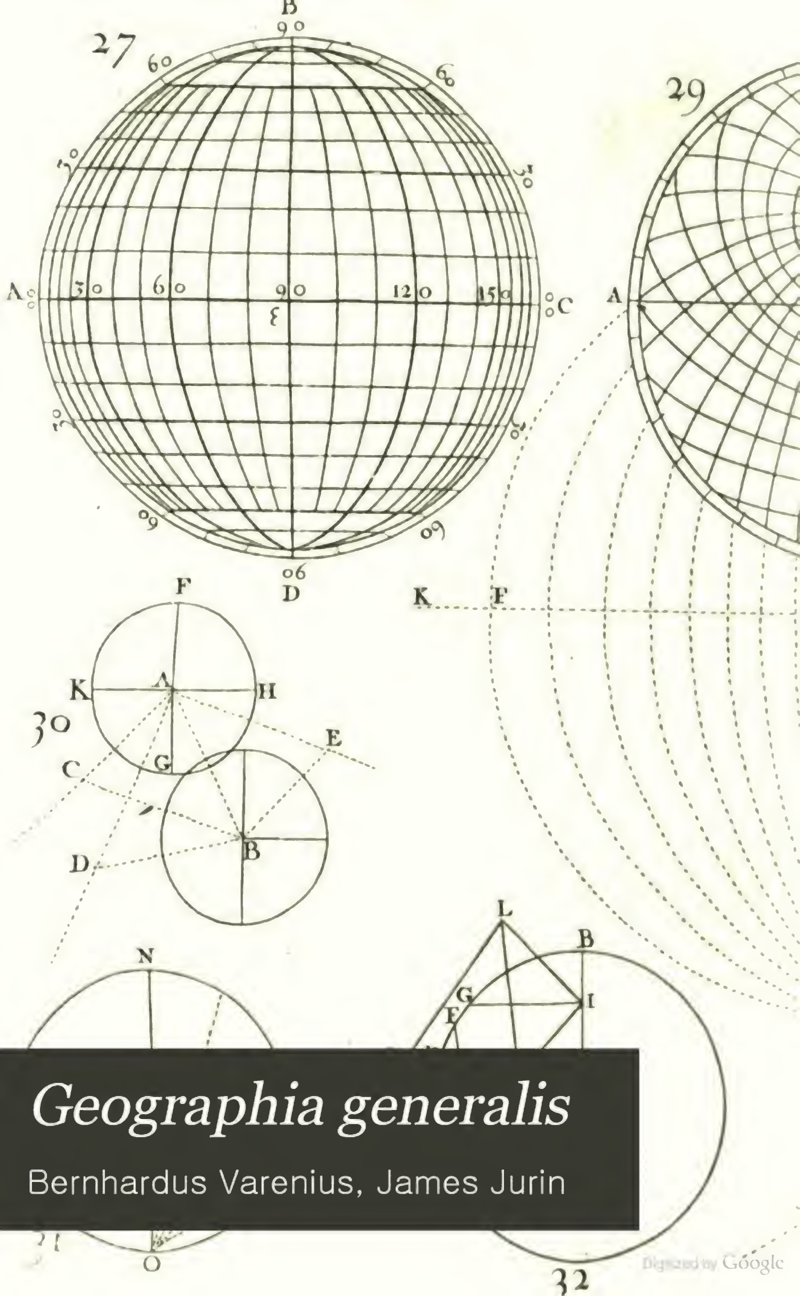


Geographia generalis

Bernhardus Varenius, James Jurin

Varenius



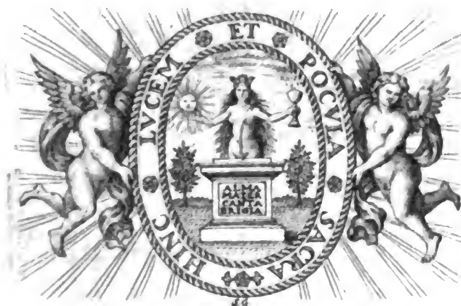
de Tellure
349.
Varenius

BERNHARDI VARENII
GEOGRAPHIA GENERALIS,

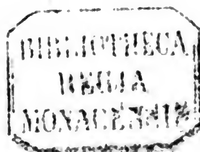
In qua affectiones generales Telluris explicantur.

Adjecta eſt APPENDIX, *præcipua Recentiorum inventa ad Geographiam ſpectantia continens,*

A JACOBO JURIN, A. M.
Collegii S. TRINITATIS Socio, &
Scholæ Publicæ NOVOCASTRENSIS Archididaſcalo.



CANTABRIGIÆ,
TYPIS ACADEMICIS.
Impenſis CORNELII CROWNFIELD, Celeberrimæ Academiæ Typographi. MDCCXII.



Christoph.us Otto Comes
et Dñs in Schallenberg &c.
Præpositus Constantien-
sis ab aº. 1693. Canonicq
Augustanq ab aº. 1672
eiusdemq; ecclesiæ De-
canq ab aº. 1721. natus
aº. 1655. 6ª Junii, horâ
8ª matut.ª in Hagen
propè Linzium Austriæ
superioris, Patre, Comi-
te Christoph.º Ernesto &c.
Matre, Christinâ, natâ
Baronissâ Schiferin.
denatus aº. 17 . . . .

Viro in ſæculi ſui Decus Simul &
Invidiam nato,

RICHARDO BENTLEIO,

S. T. P.

REGIÆ Majeſtati a Sacris Domeſticis,

Bibliothecæ REGIÆ Cuſtodi,

Archidiacono ELIENSI,

Collegii S. TRINITATIS apud
CANTABRIGIENSES Præfecto.

SAL.

TEntamen hoc, Vir Præſtantiſſime, quod, dum tenuitatem ejus mecum perpendo, pudet dicere

hortatu & auſpiciis tuis inceptum, tuo tamen Nomini haud nimis verecunde inſcribere ſuſtinco. Qualeſcunque enim Tuorum conatus ad rem literariam promovendam adeo Te non aſpernari ſcio, ut ejuſmodi omnia vel propenſiſſimo affectu excipias & complectaris. Quippe qui hiſce diſciplinis adeo ipſe indulges, horaſque ſubſecivas non alibi felicius poſitas exiſtimas, ac earum uſum in Phyſica atque ipſa Theologia mirabilem princeps fere expoſuiſti; adeo aliorum induſtriæ in iis vel addiſcendis vel adaugendis faves; adeo Juventutis Academicæ Cantabrigienſis ſtudia ad inſolitos

insolitos in hisce literis progressus faciendos, reluctante Ignorantia, oblatrante Invidia, plaudentibus omnibus Bonis, auctoritate Tua & exemplo unus excitasti; ut, quicquid hujus generis parturit Alma Mater, non alium præter Te patronum adoptare debeat, & suo quasi jure tuum sibi patrocinium vindicare videatur.

Liceat itaque, Vir Illustrissime, hoc tenui munere, quoniam non omnes magna possumus, gratum erga Te animum pro maximis acceptis beneficiis publice testari; Collegium vero, hoc est, communem omnium ejus alumnorum

rum quasi Patriam & Matrem alteram, quicquid improbi convitientur, optime & integerrime administratum tibi gratulari ; summam denique observantiam profiteri, qua virtutem tuam, ut par est, suspicio & veneror,

Tibi omni nomine

devinctissimus

JACOBUS JURIN.

Ad

Ad Nobilissimos; Amplissimos, Spectatissimos, & Prudentissimos VIROS,

D. CORNELIUM BICKER à SWIETEN, Dominum in Swieten.

D. NICOLAUM KORVER,

D. ANTONIUM OETGENS à WAVEREN, Equitem, Dominum in Waveren, Boxthol, Ruygewilnis, &c. Fœderatarum Belgii Provinciarum nomine antehac ad Daniæ Regem Legatum,

D. FR. BENNINGIUM KOCK, Equitem, Dominum de Purmerland & Ilpendam, Militiæ Urbium Tribunum,

Consules Reipubl. Amstelodam. Sapientissimos.

D. GERHARDUM SCHAEP, J.U.D. Fœderatarum Belgii Provinciarum Senatui Delegatum, & ad Potentissimum Daniæ Regem Exlegatum,

D. WILHELMUM BACKER de CORNELIIS, Equitem S. Marci, in Consessu Deputatorum D. D. Ordinum Hollandiæ Delegatum,

Consulares Reip. Amstelod. & Gymn Curatores hunc etiam Academiæ Lugd. Batav.

D. PETRUM HASSELAER,

D. CORNELIUM GRAEF, Dominum in Polsbroek, Curatorem Gymnasii Amstelodamensis.

Consulares & Thesaurarios Reip. Amstel. fideliss.

NOBILISSIMI, AMPLISSIMI, SPECTATISSIMI, ET PRUDENTISSIMI CONSULES,

TOta hæc rerum Universitas, quam Mundum appellare consuevimus, à longo jam tempore communi quasi hominum consensu divisa fuit in Tellurem & Cœlum. Quæ partitio etsi minus regulis Logicis & ipsi naturæ conveniens videatur, partim quod essentialem Telluris à cœlo differentiam supponit, partim quod exiguam Tellurem toti cœlo, hoc est, centrum orbi comparat, tamen ab omnibus fere jam recepta, & tanquam legitima approbata fuit, idque varias ob causas. Plerique ideo Mundum ita dividendum censent, quod tellus sit diversæ admodum à cœlestibus corporibus naturæ: illam enim variis mutationibus & corruptionibus obnoxiam esse: hæc vero incorruptibilia sine omni jactura persistere autumant. Deinde aiunt, Tellurem adeo parvam esse si comparetur ad Cœlum, ut sit instar puncti vel centri: centrum autem diversam valde naturam habere ab ipso orbe, ac proinde recte Tellurem & Cœlum opponi, tanquam diversa & contraria. Cæterum hæ rationes non sunt veritati consentaneæ. Etenim neque excepta sunt à mutationibus & corruptionibus cœlestia corpora, ut demonstrarunt hujus & præcedentis seculi Mathematicorum observationes: neque Tellurem centrum cœli occupare

firmis

firmis ostensum est hactenus argumentis. Quod si ob parvitatem opponenda esset Coelo, multo rectius Luna & quædam aliæ stellæ, quæ minores sunt Tellure, eidem opponerentur. Cum itaque hæ rationes falsitatibus laborent, aliæ afferendæ sunt, propter quas totius hujus Universi unam partem Cœlum, alteram esse Tellurem dixerint Majores nostri. Illæ videntur esse hæ: Prima, quoniam Tellus est generis humani domicilium, ideóque à nobis non minoris æstimanda est quam totum Cœlum. Altera quia non tantum Tellus est domicilium nostrum, sed etiam ab illa prima nostra origo est, illa nobis præbet & conservationis & propagationis adminicula. Tertia, quoniam è Tellure nostra cœlestium corporum motus contemplamur. Quarta, quia in Tellurem cœlestia corpora vires suas exerere videntur. Quinta, quoniam Telluris constitutio magis nobis cognita est, quam cœlestium corporum. Verum, utcunque se istæ rationes habeant, id certe ab omnibus prudentibus conceditur, quod cognitio Telluris sit non tantum homine dignissima, sed etiam tam in Republica literaria, quam ad vitæ usum pernecessaria. Non jam dicam de usu quem præstat Historiarum studio, cujus lampades non immerito statuuntur Chronologia & Geographia: non de usu, quem præstat Theologiæ, Physicæ, Politicæ, & aliis disciplinis: illas modo utilitates & commoditates consideremus, quibus mercaturam & rem nauticam, quæ duo Vestræ Reipubl. ærarium, hoc est nervum rerum gerenda-

rum

rum constituunt, adjuvari à Geographia docet & testatur quotidiana in hac urbe experientia. Annon ad mercaturam feliciter & cum fructu, addo etiam jucunde, exercendam plurimum facit, scire regionum, ad quas merces mittendæ, vel è quibus ad hunc vel alia loca deferendæ sunt, situm, distantiam, interjecta maria, iter, vicina loca infensos vel amicos incolas habentia, & alia, quæ quidem è Mappis Geographicis non sine honesta animi voluptate hauriuntur? Nautæ vero amplissimum imo divinum Geographiæ usum agnoscunt, quando remota maria & furentem Oceanum sulcare suscipiunt freti Mapparum Geographicarum & aliarum regularum, quas ad directionem navis Geographia illis largita est, certitudine. Quæ etsi hodie in hac vestra civitate non tam à Mathematicis, quam ab artificibus lucri causa & nautarum informatoribus, imo ab ipsis nautis fiant & doceantur, nemo tamen ideo existimare debet, ab illis, non à Mathematicis profecta hæc esse. Etenim inventio illarum rerum & demonstratio, unde certitudo dependet, multo difficilior fuit & majoris est operæ, quam usurpatio: hanc Mathematici ita facilem reddidere, ut etiam illi, qui Mathematici non essent, capere possent: illam vero, demonstrationem dico, quoniam ex ipsis Mathesis penetralibus, nempe Theoretica Geometria, maxima ex parte petitur, soli Mathematici asservant; quandoquidem majorem postulat ingenii fatigationem, quam homines, qui lucro tantum intenti solam usur-

pationis

pationis & utilitatis cognitionem quærunt, sustinere velint vel possint. Neque hoc tantum in Geographia locum habet, sed etiam in plerisque aliis Scientiis Mathematicis idem perspicue licet videre, inprimis in Arithmetica. Quid ejus usu & exercitio hodie vulgarius, præsertim in hac vestra civitate; quid facilius? quis è mercatoribus, imo mercatorum pueris, non novit promptissime calculum juxta regulas Arithmeticæ instituere, imo etiam alios artem hanc docere? At vero, antequam regulæ, juxta quas praxis instituitur, à Mathematicis essent è penetralibus Arithmeticæ erutæ & demonstratæ, & methodus expedita exercitii monstrata, plane tunc nemo erat qui ista facere posset. Neque si ab illis, qui promptissimi sunt in usu, quæras, cur hoc vel isto modo ad supputationem agendum sit, quicquam rationis vel fundamenti nanciscceris, quoniam demonstrationes à Mathematicis tantum & fiunt & asservantur: neque si nova quædam regula pro novo usu invenienda sit, ad alios, quam Mathematicos recurritur. Et eodem modo cum Perspectiva, statica Mechanica, Musica, Arte muniendi, Geodæsia & aliis scientiis comparatum esse perquam facile est ostendere: ut inde manifestum sit, quanta beneficia à Mathesi in vitæ humanæ usum, inprimis vestram civitatem, profecta sint. Sed ut ad Geographiam redeam, etsi hæc tantum de Tellure agat, quæ instar puncti est si cum Cœlo conferatur, tamen non minus peculiarem partem Mathesis constituit, quam Astronomia, idque propter causas supra

ſupra allatas. Duplex autem eſt Geographia: una Generalis, altera Specialis. Illa conſiderat Tellurem in genere, varias ejus partes & generales affectiones explicans: hæc autem, Specialis ſcilicet, obſervans regulas generales recenſet ſingularum regionum ſitum, diviſionem, terminos & alia cognitu digna. Cæterum qui hactenus Geographiam ſcripſerunt, illi de ſola fere ſpeciali prolixe egerunt, pauca vero ad Generalem pertinentia explicarunt, plurimis iiſque neceſſariis neglectis & omiſſis, ita ut juvenes ſpecialem addiſcentes fundamenta hujus diſciplinæ maxima ex parte ignorarent, & ipſa Geographia vix Scientiæ titulum tueretur. Quod cum animadverterem, ut malo huic remedium facerem, cœpi cogitationes meas ad ſupplendum hunc defectum, hoc eſt, ad ſcribendam Generalem Geographiam convertere, neque à ſuſcepto labore ceſſavi, donec opus abſolutum eſſet, ut nimirum pro mearum virium modulo quem ex diligenti Mathematicarum diſciplinarum per multos annos cultura Deus mihi conceſſit, Reipubl. literariæ atque juventutis ſtudiis inſervirem, vel ſaltem voluntatem inſerviendi probarem. Hunc meum laborem cur vobis VIRI MAGNIFICI, inſcripſerim & conſecraverim, plurimis inductus ſum rationibus. Prima, quoniam toto terrarum orbe nulla eſt civitas, quæ magis quam hæc Veſtra Geographiæ cognitione & indigeat & utatur propter admirandas in omnes terræ angulos navigationes. Secunda, quia Veſtræ Reipubl. navigationibus non parum

crevit

crevit Geographiæ ſtudium, multa dubia & incertitudines ſublatæ ſunt. Tertia, quoniam Vos cognovi eſſe omnis eruditionis Fautores & Promotores, ideo nullus dubito, quin Geographicum quoque ſtudium maximi æſtimetis. Quarta, eaque præcipua cauſa eſt, quod hoc meum opus in Veſtra Urbe & confectum & in lucem editum fuit. Non itaque ſub alterius Patroni favore, quam Veſtro, in lucem prodire debuit. Etenim cum Patria mea variis prius belli injuriis afflicta tandem in favillas & cineres tota redacta eſſet, bono quodam fato vel potius Dei Opt. Max. providentia in Veſtram civitatem me contuli, ubi commodam nactus ſum ſcribendi occaſionem de iis rebus, quas in alio loco agens vix potuiſſem abſolvere, quandoquidem non pauca ab aliis Scriptoribus vel omiſſa vel perperam tradita de Terræ & Oceani partium conditione, ſitu, ventis, & populorum moribus exquirenda fuerunt à nautis vel aliis, qui in regionibus iſtis commorati fuerant. Multa in hoc libro loca id teſtantur: idem manifeſtum eſt ex commentariis, quos præcedenti anno de Japoniæ regno, religione, ut & diverſa gentium religione edidi: & magis id perſpicuum evadet, ſi favore Veſtro & liberalitate ſtudia mea juvabitis, ut perficere liceat, quæ inter alias meas meditationes de naturalibus obſervationibus in variis Telluris partibus, quæ de cibo & potu diverſorum populorum, quæ de cibi & potus eſſentia & materia, item de diverſa diverſarum gentium medicina, & quæ de

medicamentis

medicamentis paratu facilibus atque aliis rebus commentari incepi. Laus vestra est, PROCERES, quod industrios & labore suo Reipublicæ inservire cupientes atque hoc ipso opere demonstrantes libenter foveatis, alatis & promovere studeatis: date & mihi, cujus conatus adversa fortuna Marte & Vulcano impedire satagit, ut vestram liberalitatem laudare, Vobísque eorum, quæ publico bono edere studeo, promotionem ascribere possim, quo tota Respubl. literaria intelligat, quantum Vestræ Prudentiæ debeatur. Quod si feceritis, operam dabo ut intelligatis, non in hominem ignavum & Vestra liberalitate atque favore abutentem beneficium Vos contulisse. Deus Vos, vestramque Rempubl. diu incolumem servet. Valete. Ex meo museo Calendis Augusti, Anno cIↃ IↃ cL.

V. Magf., Ampl., & Prud.

Observantissimus

BERNHARDUS VARENIUS, Med. D.

CON-

CONTENTA
SINGULORUM CAPITUM, ET PROPOSITIONUM INDEX.

Caput I.

Caput II.

Caput III.

2. Fi-

CAPUT IV.

CAPUT V.

CAPUT VI.

4. Di-

CAPUT VII.

CAPUT VIII.

CAPUT IX.

Caput X.

Caput XI.

Caput XII.

Caput XIII.

Caput XIV.

Caput XV.

CAPUT XVI.

CAPUT XVII.

CAPUT XVIII.

4. *Aqua*

CAPUT XIX.

CAPUT XX.

De motu aëris & Ventis in genere; de plagis. *P.* 251.

3. *De*

Caput XXI.

16. Cur

GENERALIS GEOGRAPHIÆ

LIBER II.

De Affectionibus Telluris cœlestibus.

CAPUT XXII.

CAPUT XXIII.

CA-

Caput XXVI.

CAPUT XXVII.

Ca-

CAPUT XXVIII.

De comparatione affectionum cœlestium in diversis locis & inde orta denominatione Antœcorum, &c. P. 375.

CAPUT XXIX.

De comparatione temporis in diversis locis. P. 382.

12. Un-

12. *Unde fiat, ut circumnavigantes Tellurem, ubi redeunt ad locum discessus, unum diem magis vel minus numerent.*

Caput XXX.

De diverso ortu atque occasu Solis & stellarum in diversis locis. P. 389.

LIBER

LIBER III.

Pars Comparativa terrestris.

CAPUT XXXI.

CAPUT XXXII.

CAPUT XXXIII.

CAPUT XXXIV.

* * *

Caput XXXV.

Caput XXXVI.

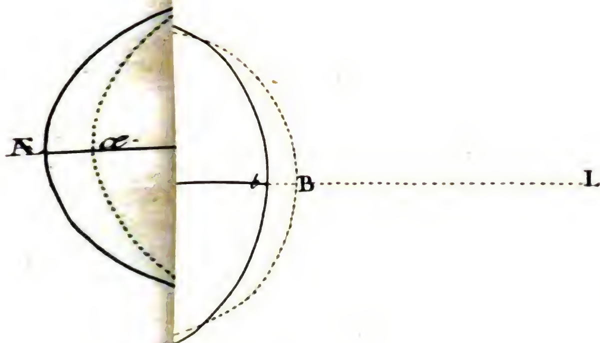
Caput XXXVII.

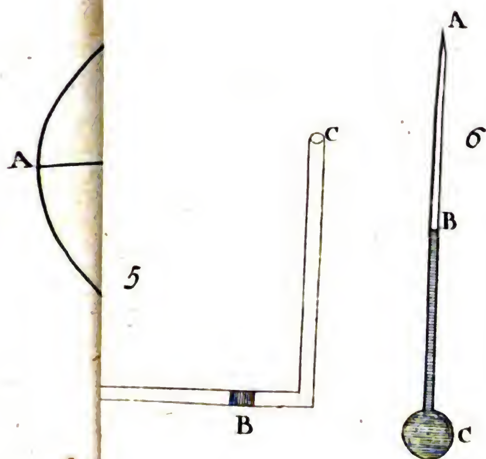
CAPUT XXXVIII.

CAPUT XXXIX.

CAPUT XL.

GEO-


A
a
b
B
L


A
5
C
B
A
6
B
C



GEOGRAPHIÆ GENERALIS PARS ABSOLUTA.

SECTIO PRIMA.

DE PRÆCOGNITIS GEOGRAPHIÆ.

CAPUT I.

De Geographiæ Definitione, Divisione, Methodo & aliis Prolegomenis.

DUDUM invaluit consuetudo, ut illi qui scientiam aliquam aut disciplinam integre pertractant, de hujus doctrinæ conditionibus atque methodo & constitutione aliisque proprietatibus quædam præmittant. Neque hoc sine ratione, modo absque obreptione Sophistica fiat, existimo fieri, cum per talem informationem Lectorum intellectus Ideam quandam totius disciplinæ vel saltem argumentum illius concipiat, & quomodo versari debeat in hac disciplina, cognoscat. Nos itaque primo hoc capite de Geographiæ Constitutione, & natura, pauca præfabimur.

Definitio.

Geographia dicitur scientia Mathematica mixta, quæ Telluris, partiumque illius affectiones à quantitate dependentes, nempe figuram locum, magnitudinem, motum, cœlestes apparentias, atque alias proprietates affines docet.

A quibusdam nimis stricte sumitur, pro sola regionum Telluris descriptione & distributione. Ab aliis contra nimis late extenditur, qui descriptionem politicam singularum regionum adjungunt. Sed hi facile excusantur, cum illud faciant ad retinendos & excitandos le-

CAPUT XXVI.

CA-

CAPUT XXVII.

De Umbris & denominatione locorum inde orta.

Caput XXVIII.

Caput XXIX.

CAPUT XXX.

LIBER III.

Pars Comparativa terrestris.

CAPUT XXXI.

CAPUT XXXII.

dine, invenire plagam hujus loci ab altero, & hujus alterius latitudinem.

5. *Globum terrestrem componere. Modi tres.*

6. *Mappas Geographicas componere: Modi quinque pro universalibus, & quatuor pro particularibus.*

CAPUT XXXIII.

1. *Distantia duorum locorum in superficie Telluris brevissima est arcus peripheria maxime interceptus inter duo illa loca.*
2. *Datis duobus locis in globi superficie ducere per illa peripheriam maximam sive arcum, qui est brevissima locorum distantia.*
3. *Distantia locorum manent eadem perpetuo, exceptis paucis partibus.*
4. *Nulla loca superficiei Telluris distant majori intervallo, quam 2700 milliaribus Germanicis, quorum xv gradum facere ponuntur.*
5. *Dato loco in globo, exhibere omnia illa loca, que à dato distent datis milliaribus quotcunque.*
6. *Quænam faciant, ut itineraria distantia locorum sit major, quam vera sive brevissima.*
7. *Duorum locorum in globo distantiam invenire.* De Mappis.
8. *Datâ longitudine locorum & latitudine invenire distantiam.*
9. *Datâ duorum locorum latitudine, & plaga, in qua unus ab altero jacet, invenire distantiam:*
10. *Datâ duorum locorum longitudine, unius latitudine & plagâ, invenire distantiam.*
11. *Data distantia duorum locorum ejusdem longitudinis & plagis in quibus tertius aliquis ab utroque situs est invenire distantiam tertii à duobus hisce.*

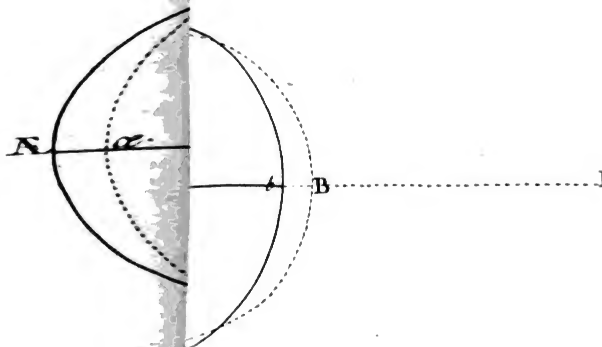
CAPUT XXXIV.

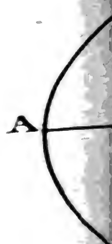
1. *Horizon visibilis diversæ est magnitudinis pro diversa oculi altitudine.*
2. *Horizontis visibilis quantitatem invenire, supposita maxima hominis statura.*

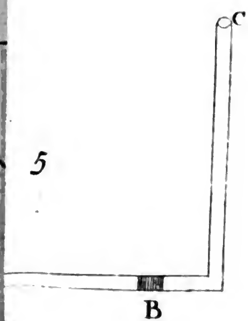
CA-

CAPUT XL.

GEO-


K
a
b
B


A
5


C
B


A
6
B
C

GEOGRAPHIÆ GENERALIS PARS ABSOLUTA.

SECTIO PRIMA.

DE PRÆCOGNITIS GEOGRAPHIÆ.

CAPUT I.

De Geographiæ Definitione, Divisione, Methodo & aliis Prolegomenis.

DUDUM invaluit consuetudo, ut illi qui scientiam aliquam aut disciplinam integre pertractant, de hujus doctrinæ conditionibus atque methodo & constitutione aliisque proprietatibus quædam præmittant. Neque hoc sine ratione, modo absque obreptione Sophistica fiat, existimo fieri, cum per talem informationem Lectorum intellectus Ideam quandam totius disciplinæ vel saltem argumentum illius concipiat, & quomodo versari debeat in hac disciplina, cognoscat. Nos itaque primo hoc capite de Geographiæ Constitutione, & natura, pauca præfabimur.

Definitio.

Geographia dicitur scientia Mathematica mixta, quæ Telluris, partiumque illius affectiones à quantitate dependentes, nempe figuram locum, magnitudinem, motum, cœlestes apparentias, atque alias proprietates affines docet.

A quibusdam nimis stricte sumitur, pro sola regionum Telluris descriptione & distributione. Ab aliis contra nimis late extenditur, qui descriptionem politicam singularum regionum adjungunt. Sed hi facile excusantur, cum illud faciant ad retinendos & excitandos le-

ctorum animos, qui nuda regionum enumeratione & descriptione sine morum gentis explicatione somnolenti plerunque redduntur.

Divisio.

Dividimus Geographiam in Generalem & specialem, sive Universalem & Particularem. (Golnitzius explicationem Geographiæ ait duplicem esse, Exteriorem & interiorem, sed impropria & Catachrestica est hæc appellatio, & sine ratione assumpta, cum termini, Generalis & Specialis, sint aptiores.) Generalis sive Universalis Geographia dicitur, quæ Tellurem in genere considerat, atque affectiones explicat, non habita particularium regionum ratione. Specialis sive Particularis dicitur, quæ singularum regionum Telluris constitutionem docet: éstque duplex, Chorographia & Topographia. Chorographia regionis alicujus, magnitudinem saltem mediocrem habentis, descriptionem proponit. Topographia parvum aliquem Telluris tractum seu locum describit.

Nos hoc libro Generalem Geographiam exhibebimus, quam in tres partes distribuendam esse existimavimus, quæ sint *Pars Absoluta, Pars Respectiva, Pars Comparativa.* In parte Absoluta contemplabimur corpus ipsum Telluris & partes ejus atque affectiones ejus proprias, ut figuram, magnitudinem, motum, terras, maria, fluvios, *&c.* In Parte Respectiva illas affectiones atque accidentia considerabimus, quæ Telluri à cœlestibus causis accidunt. Pars denique Comparativa continebit illarum proprietatum explicationem, quæ ex diversorum locorum Telluris comparatione existunt.

Objectum.

Objectum Geographiæ, sive subjectum circa quod, est Tellus, inprimis superficies ejus & partes.

Affectiones.

Triplicis generis esse videntur illæ quæ in singulis regionibus considerari merentur, ac proinde in Speciali Geographia ad singulas regiones explicari possunt cum fructu discentium & Lectorum, nempe *Terrestria, Cœlestia, & Humana.* Cœlestes affectiones voco illas, quæ ex apparenti solis & stellarum motu dependent, & octo esse videntur. Primo, *Elevatio poli, vel distantia loci ab Æquatore & à polo.* Secundo, *Obliquitas motus diurni stellarum supra Horizontem illius loci.* Tertio, *Quantitas diei longissimi ac brevissimi.* Quarto, *Clima & Zona.* Quinto, *Calor, frigus, atque anni tempestates: item pluvia, nix, venti, & alia meteora.* Etsi enim hæc ad terrestres proprietates possint referri, tamen quoniam cum quatuor anni temporibus & Solis motu magnam habent connexionem, ideo ad cœlestium classem retulimus ea. Sexto, *Stellarum ortus, apparentia, & mora supra Horizontem.* Septimo, *Stellæ per verticem loci transeuntes.*

Octavo,

Octavo, *Quantitas vel celeritas motus*, quo juxta Copernicanam hypothesin singulis horis locus quilibet rotatur. Juxta Astrologos *Nona affectio* addi posset, quoniam illi singulis regionibus præficiunt unum ex duodecim Zodiaci signis atque hujus signi planetam. Sed mihi vana hæc doctrina semper visa fuit, neque ullum ejus doctrinæ fundamentum perspicio; in fine tamen Specialis Geographiæ recensebimus eorum hanc distributionem.

Hæc de cœlestium affectionum classe. *Terrestres* voco, quæ in ipsius regionis loco considerantur, quarum numero decem. Primo, *Limites & circumscriptionem.* Secundo, *Figuram.* Tertio, *Magnitudinem.* Quarto, *Montes.* Quinto, *Aquas, nempe fluvios, fontes, sinus maris.* Sexto, *Sylvas & deserta.* Septimo, *Fertilitatem & sterilitatem, item fructuum genera.* Octavo, *Mineralia, sive fossilia.* Nono, *Animalia.* Decimo, *Longitudinem loci*, quæ primæ terrestri proprietati, nempe circumscriptioni adjungi potest.

Tertium affectionum, quæ in singulis regionibus spectari merentur, genus facio, *Humanas*, quæ ab hominibus sive incolis regionum dependent, quarum etiam decem circiter constitui possunt. Primo, *Incolarum statura, conformatio, color, vitæ diuturnitas, origo, cibus, potus.* Secundo, *Quæstus & Artes, quibus occupantur incolæ, mercatura & merces, quas mittit illa regio in alias.* Tertio, *Virtutes, vitia, eruditio, ingenium, scholæ*, &c. Quarto, *Consuetudines circa puerperia, nuptias, funera.* Quinto, *Sermo seu lingua, qua utuntur incolæ.* Sexto, *Regimen politicum.* Septimo, *Religio & status Ecclesiasticæ rei.* Octavo, *Urbes & loca celebriora.* Nona, *Historiæ memorabiles.* Decimo, *Viri illustres, artifices & inventa à singularum regionum incolis.*

Hæc sunt tria affectionum genera in Speciali Geographia explicanda, etsi illæ, quæ tertiam classem faciunt, minus recte ad Geographiam referantur: Sed dandum est aliquid consuetudini & utilitati discentium. Nos præter illa adjungemus Speciali Geographiæ multa capita de Usu Geographiæ.

In Generali vero Geographia, quam hoc libro explicabimus, considerantur primo affectiones absolutæ Telluris, & partium constitutio. Deinde cœlestes proprietates in genere contemplabimur, quæ deinde in Speciali Geographia ad singulas regiones applicandæ sunt. Denique in Parte comparativa ea proponentur, quæ in unius loci cum alio comparatione offeruntur.

Principia.

Triplicia sunt principia, quibus Geographia utitur ad confirmandam Propositionum veritatem. Primo, Geometricæ, Arithmeticæ atque Trigonometricæ propositiones. Secundo, Astronomica præcepta & theoremata, etsi miraculo simile videatur, quod ad Telluris, in qua habitamus, naturam cognoscendam, uti debeamus cœlestibus

ſtibus corporibus, quæ tot myriadibus milliarium à nobis remota ſunt. Tertio, Experientia. Etenim maxima Geographiæ pars, inprimis ſpecialis, ſola experientia & obſervatione hominum nititur, qui regiones ſingulas deſcripſerunt.

Ordo.

De Ordine, quem in diſciplina hac Geographica obſervare commodum eſſe exiſtimo, dictum eſt in diviſione & Affectionum explicatione. Occurrit tamen quædam difficultas de ordine in affectionum harum explicatione obſervando, nimirum, utrum ſingulis regionibus ſuæ affectiones, an vero affectionibus generaliter explicatis ipſæ regiones attribuendæ ſint? Ariſtoteles, libr. 1. Hiſtor. Animal. ut etiam libr. 1. de part. Anim. ſimilem movet dubitationem, & multis diſputat, Utrum ad ſingulas animalium ſpecies enumerandæ ſint proprietates eorum, an vero proprietates hæ generaliter explicandæ, & animalia, in quibus eæ reperiantur, ſubjungenda. Similis difficultas in aliis Philoſophiæ partibus occurrit. Nos in Generali Geographia, quaſdam affectiones generaliter explicavimus, quas in ſpeciali Geographia ad ſingularum regionum explicationem accommodabimus.

Methodus.

De Methodo, hoc eſt, Modo probandi dogmatum Geographicorum veritatem, ſciendum eſt, quod in Generali Geographia plurima proprie dictis Demonſtrationibus confirmentur, inprimis cœleſtes affectiones: in Speciali autem Geographia omnia fere ſine Demonſtratione explicantur (exceptis cœleſtibus affectionibus, quæ demonſtrari poſſunt) quod experientia & obſervatio, hoc eſt ſenſuum teſtimonium illa confirmat, neque poſſunt alio modo probari. Etenim ſcientia tripliciter ſumitur. Primo, pro qualicunque cognitione, etiamſi ex probabilibus tantum ſit. Secundo, pro cognitione certa, ſive hæc certitudo à Demonſtrationum robore, ſive à ſenſuum teſtimonio dependeat. Tertio, pro ſola cognitione per Demonſtrationem: quæ uſurpatio ſtrictiſſima eſt, convenítque Geometriæ, Arithmeticæ, reliquiſque Scientiis Mathematicis, excepta Chronologia, Aſtrologia & Geographia, quibus Scientiæ vocabulum in ſecunda ſignificatione competit.

Probantur etiam vel oſtenduntur potius plurimæ propoſitiones per Globum terreſtrem artificialem, per mappas quoque Geographicas: atque harum propoſitionum, quæ ita oſtenduntur, quædam poſſunt legitimis Demonſtrationibus confirmari (quod tamen propter captum Lectorum omittur) aliæ nequaquam ita probari poſſunt, ſed ideo recipiuntur, quia ſupponimus, omnia loca in globo & mappis

ita

ita esse disposita, ut in ipsa Tellure jacent. In hisce tamen Descriptiones potius ab autoribus Geographis confectas sequimur: globus & mappæ ad illustrationem & faciliorem comprehensionem inserviunt.

Origo Geographiæ.

Origo Geographiæ nova non est, neque uno partu in lucem edita est, neque ab uno homine profecta: sed dudum ante multa secula ejus primordia jacta sunt, etsi antiqui Geographi tantum in describendis regionibus, hoc est, Chorographia & Topographia occupati fuerunt. Romani solebant, devicta & subjugata aliqua provincia, hujus Chorographiam in Tabula expressam & claris signis illuminatam monstrare in triumpho spectatoribus. Erant præterea Romæ in porticu Luculli multæ Geographicæ Tabulæ omnium contemplationi expositæ, Senatus Romanus anno ante natum Christum centesimo circiter, miserat Geodætas & Geographos in diversas mundi plagas, ut totam Tellurem dimetirentur, sed vix vigesimam partem perlustrarunt. Neco Ægyptiorum Rex, multis ante Christum natum seculis per Phœnices universum Africæ externum latus integro triennio explorari jussit. Darius Indi ostia & mare Æthiopicum Orientale scrutari mandavit. Alexander Magnus in expeditione sua Asiatica duxit secum duos itinerum mensores & descriptores, Diognetum & Betonem, teste Plinio, ex quorum annotationibus & Itinerariis Geographi sequentium seculorum multa desumpserunt. Etenim cum omnium fere aliarum artium studium à bellis afficiatur damno, sola fere Geographia ab illis crescit una cum Fortificatoria, quam vocant.

Cæterum valde manca, imperfecta, & falsitatibus plurimis scatens Geographia veterum erat, quoniam ignorabant has, quæ non infimæ, sed præcipuæ sunt cognitionis, Telluris partes, (vel saltem non habebant certam de iis experientiam) 1. Totam Americam. 2. Terras Septentrionales. 3. Terram Australem & Magellanicam. 4. Terram circumnavigari posse, & Oceanum continuo tractu ambire Tellurem (quosdam tamen ex antiquis in hac opinione fuisse non nego, at illud certo scivisse, id nego.) 5. Zonam Torridam habitabilem esse & ab infinitis populis habitari. 6. Telluris dimensionem veram, etsi multa in hoc negotio scripserint. 7. Africam posse circumnavigari, & australem Africæ partem. 8. Regionum remotarum veris Descriptionibus carebant tam Græci quam Romani, atque innumera falsa & fabulosa de populis in Asiæ termino atque Septentrionalibus locis scripta reliquerunt. 9. Motum maris sive fluxus diversitates & generalem illum fluxum ignorabant. 10. Imo Græci atque ipse Aristoteles Fluxum & Refluxum maris non habuerunt cognitum. 11. Ventorum diversitates paucas habebant per-

ſpectas, generalis omnino illis incognitus. 12. Magnetis inſignis proprietas, qua Septentrionem & Auſtrum monſtrat, ipſis occulta fuit, etſi alteram illam, qua ferrum trahit, cognoverint. Anaximander autem, qui vixit anno ante Chriſtum cccc circiter, primus ſcribitur tentaſſe Telluris dimenſionem.

Geographiæ Præſtantia.

Commendat ſtudium Geographicum, 1. Dignitas, quia hominem Telluris incolam & ratione præ aliis animalibus præditum maxime decet. 2. Jucundum quoque eſt & quidem honeſta recreatio contemplari Telluris regiones & proprietates. 3. Inſignis utilitas & neceſſitas, cum neque Theologi, neque Medici, neque Juriſconſulti, neque Hiſtorici, neque Literatores alii carere poſſint Geographiæ cognitione, ſi abſque remora progredi voluerint in ſuis ſtudiis. Hæc ab aliis ſatis oſtenſa ſunt & multis exemplis illuſtrari poſſunt.

Subjungo hic Tabulas duas, quarum prior Contenta hujus libri nempe Geographiæ generalis ante oculos ponit: altera ordinem in Speciali Geographia ad ſingularum regionum explicationem obſervandum.

Generalis Geographia in tres partes in hoc libro diviſa eſt, quæ ſunt,

Pars Abſoluta, diviſa in Sectiones ſex.

Sectio Prima, de præcognitis capita duo.

Cap. I. De Prolegomenis.
Cap. II. De quibuſdam neceſſariis ex Geometria.

Sectio Secunda, affectiones totius Telluris explicat capitibus V.

Cap. III. De Telluris Figura.
Cap. IV. De ejus dimenſione & magnitudine.
Cap. V. De ejus motu.
Cap. VI. De ejus loco in Syſtemate Mundi.
Cap. VII. De ejus ſubſtantia & materia.

Sectio Tertia, in qua Terræ Conſtitutio & partes explicantur capitibus quatuor.

Cap. VIII. De diviſione Terræ per Aquas.
Cap. IX. De Montibus in genere.
Cap. X. De Montium differentiis.
Cap. XI. De Sylvis, deſertis, & fodinis.

Sectio

Sectio Quarta, Hydrographia, in qua Aquarum constitutio & proprietates explicantur capitibus VI.

Sectio Quinta.

Sectio Sexta, de Atmosphæra.

Pars Respectiva, explicans affectiones cœlestes capitibus IX.

Pars Comparativa, affectiones illas considerans, quæ ex comparatione unius loci ad alium oriuntur.

Cap. XXXVII. De Directoria artis Nauticæ. Parte prima, Cognitio intervalli.
Cap. XXXVIII. Secunda parte, Cognitio plagarum.
Cap. XXXIX. Tertia pars, de Histiodromia, sive via navis.
Cap. XL. Quarta pars, de loco navis in itinere.

Specialis Geographia considerat in singulis regionibus triplicia.

Terrestria decem.

1. Limites & Circumscriptionem.
2. Longitudinem loci & situm.
3. Figuram.
4. Magnitudinem.
5. Montes, { eorum appellationem, situm & altitudinem, proprietates & contenta.
6. Fodinas.
7. Sylvas & deserta.
8. Aquas { Mare, lacus, paludes, Fluvios, Horũ fontes, ostium, tractus, latitudines, aquæ copiam, celeritatem, aquæ qualitatẽ, cataractas, &c.
9. Fertilitatem, vel sterilitatem, & fructus.
10. Animalia.

Cœlestia octo.

1. Distantiam loci ab Æquatore & Polo.
2. Obliquitatem motus supra Horizontem.
3. Quantitatem dierum.
4. Clima & Zonam.
5. Calorem, atq; anni tempestates, ventos, pluvias & alia meteora.
6. Stellarum ortum & moram supra Horizontem.
7. Stellas per verticem loci transeuntes.
8. Quantitatẽ vel celeritatẽ motus juxta Copernicanam hypothesin.

Humana decem.

1. Incolarum staturam, vitam, cibum & potum, originem, &c.
2. Quæstus & artes, mercaturam, merces.
3. Virtutes & vitia, ingenium, eruditionem, &c.
4. Consuetudines circa puerperia, nuptias, funera.
5. Sermonem & linguam.
6. Regimen Politicum.
7. Religionem & statum rei Ecclesiasticæ.
8. Urbes.
9. Historias memorabiles.
10. Viros illustres vel fœminas, artifices, inventa.

CAP.

CAPUT II.

Quædam ex Geometria & Trigonometria, quæ studiosos Geographiæ scire oportet.

SApientur Plato Geometriam & Arithmeticam vocavit alas, quibus hominum mentes in cœlum evolarent, hoc est, solis stellarumque motus & affectiones scrutarentur. In Geographia non minus necessariæ sunt eæ disciplinæ, si quis cum judicio & absque impedimento eam apprehendere velit. Interim paucioribus Geographia est contenta, quam Astronomia. Et quoniam multi Geographiæ studio capiuntur, qui disciplinas illas non callent, nos pauca hic afferemus ex illis, quæ necessaria esse putamus Geographiæ studioso, ut eo felicius & promptius in hac disciplina versetur: etsi neutiquam probemus pravam illam consuetudinem, qua adolescentes nondum delibata Geometria & Arithmetica ad alias Philosophiæ disciplinas animum applicant : sed causa est in Præceptoribus & Professoribus, quorum plerique ipsi ignorant has scientias, & ideo juvenes non monent de hac erronea consuetudine. Ex Arithmeticis præsupponimus in Lectore cognitionem quatuor Numerationis specierum, nempe Additionis, Subtractionis, Multiplicationis, Divisionis, & præterea Regulæ aureæ sive Regulæ De-tri. Neque de his loquemur in præsentia, quandoquidem plerique adolescentes ea cognitione sunt instructi, & si qui ignorent, viva Præceptoris voce potius, quam ex libro addiscant. Sed *Geometrica afferemus.*

1. Geometria tres agnoscit magnitudinum species, quibus omnia dimetitur, nempe Lineas, Superficies & Corpora, seu Solida : neque datur quartum in Natura.

2. Linea alia est Recta, alia Curva. Et curva alia uniformis seu circularis, alia difformis seu dissimilaris, ut lineæ ovales, conchoides, helices, &c.

3. Circulus dicitur spatium, seu superficies plana, & figura curva linea inclusa, in quo spatio punctum aliquod est, à quo ductæ rectæ ad curvam illam terminantem omnes sunt æquales. Et curva illa terminans spatium dicitur linea circularis, seu peripheria circuli. Punctum illud medium dicitur centrum circuli.

4. Diameter circuli dicitur linea recta per centrum ducta ad peripheriam ex utraque parte. Semidiameter, quæ ex centro ad peripheriam ducitur.

Arcus dicitur pars peripheriæ circuli. Quadrans dicitur quarta totius peripheriæ pars. Complementum arcus alicujus dicitur, arcus, quo à quadrante differt vel deficit: Excessus, quo excedit.

PRO-

PROBLEMATA.

6. *Data linea recta, & puncto in ea vel extra eam, ducere ex illo puncto lineam perpendicularem.* Sit data A B, punctum C. Sumatur quodvis circini intervallum, & posito pede uno circini in C, altero pede secetur linea in d. & f. Tunc centro d. describatur arcus supra partem d f: item centro f, alius arcus priorem secans in g, & h, & ducatur g h, hæc erit perpendicularis.

Fig. 2.

7. *Circulum & peripheriam in quatuor partes secare.* Ducatur una diameter, & ex centro excitetur supra illam perpendicularis: Erit hæc quoque diameter, & secta erit peripheria cum circulo in quatuor æquales partes seu quadrantes.

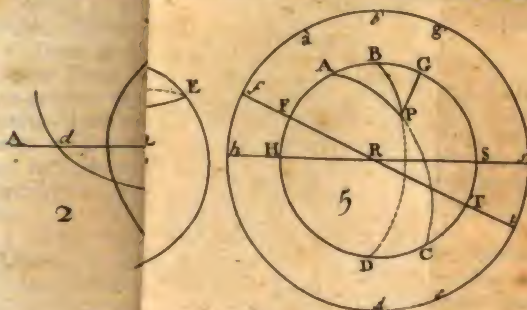
8. *Peripheriam circuli in gradus dividere.* Dicitur autem gradus pars trecentesima sexagesima peripheriæ. Etenim Mathematici peripheriam in trecentas & sexaginta (360) partes secant: & gradum in sexaginta minuta prima: minutum primum in sexaginta secunda. Signum gradus est suprascriptum gr. minuti primi min. minuti secundi sec.: nempe ita, 3 gr. 2 min. 5 sec. Hac ratione efficitur, ut quadrans habeat 90 gradus; semiperipheria, 180. sexta pars sit 60.

Ad absolvendum itaque Problema assumpto prius quadrante circuli, sumatur intervallo circini, semidiameter circuli, & hoc intervallo auferatur arcus à peripheria. Hic arcus erit sexaginta graduum, & restabunt in quadrante triginta gradus, quibus bissectis, habebis, quindecim gradus, & hisce mechanice trissectis, habebis quinque gradus, qui iterum mechanice in quinque partes sunt secandi, quæ erunt ipsi gradus. Cæterum ope instrumentorum hæc promptius & perfectius absolvuntur.

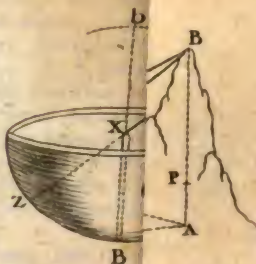
9. *Quadranguli rectanguli aream seu spatium contentum invenire, datis duobus lateribus quadranguli.* Multiplicetur unum latus in alterum: Productum indicabit areæ quantitatem. Sciendum autem lineas mensurari lineis, superficies seu spatia mensurari mensuris, quæ sint superficies & quidem quadratæ; corpora denique & solida mensurari mensuris, quæ sint corpora & solida Cubica. Ita latera domus mensuramus pedibus lineis, aream domus seu pavimentum metimur pedibus quadratis: capacitatem domus seu soliditatem explicamus pedibus Cubicis.

10. *Data semidiametro circuli vel diametro, invenire in eadem mensura peripheriam circuli,* & contra, *Data peripheria invenire diametrum, & quidem quam proxime.* Problematis solutio dependet ex proportione diametri ad peripheriam, quæ juxta Archimedis Demonstrationem, fere est ut 7 ad 22, vel accuratius, ut 10000000000 ad 31415926535. Detur itaque diameter 12 pedum. Fiat per regulam auream, ut 7 ad 22, ita 12 ad peripheriam circuli istius.

Vel



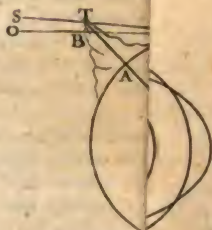
A
d
E
2
a
b
g
A
B
G
f
F
P
h
H
R
S
5
T
D
C
d



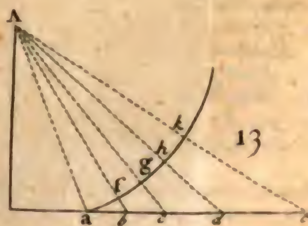
b
B
X
P
Z
A
B



N
B
T
A
F
R
9



S
T
O
B
A



A
k
13
h
g
f
a
b
c
d
e



Vel ut 10000000000 ad 31415926535, ita 12 ad eandem peripheriam.

Contra, si detur peripheria, quæratur autem diameter, Fiat ut 22 ad 7 vel ut 31415926535 ad 10000000000, ita data peripheria ad quæsitam diametrum.

11. *Data peripheria circuli in pedibus vel milliaribus & diametro: Vel etiam data sola peripheria vel sola diametro, invenire aream circuli in pedibus vel milliaribus quadratis.* Juxta primum datum, multiplicetur data peripheria in quartam diametri partem, vel semiperipheria in semidiametrum: quod producitur, erit area quæsita. Juxta secundum datum præstat prius invenire semidiametrum vel semiperipheriam, ex præcedenti Problemate, etsi sine hoc absolvi posset.

12. *Data semidiametro vel diametro globi alicujus, invenire illius superficiem in quadrata mensura & soliditatem in cubica mensura.* Globus dicitur corpus rotundum seu solidum, in cujus medio aliquod punctum est, ex quo omnes rectæ ductæ ad superficiem sunt æquales. Et punctum hoc dicitur globi centrum. Linea per centrum dicitur diameter: Et axis, si globus circa eam diametrum volvatur, seu rotetur. Porro si globus utcunque secetur, sectio est circulus. Et si per centrum secetur seu planum duci cogitemus, erit sectio Circulus, cujus eadem diameter est, quæ ipsius globi. Et tales circuli dicuntur circuli sphæræ seu globi Majores: reliqui circuli sphæræ Minores dicuntur.

Ad Problematis itaque solutionem, ex data diametro inveniatur primo peripheria circuli majoris. Deinde multiplicetur diameter in hanc peripheriam, producetur superficies globi in quadrata mensura.

Porro hæc superficies multiplicetur per sextam diametri partem. Quod producitur, erit soliditas globi in cubica mensura.

13. *Triangulum rectangulum dicitur, cujus unum latus alteri perpendiculariter insistit,* sive angulum rectum 90 graduum cum eo facit. Latera hæc duo dicuntur catheti, tertium latus hypotenusa.

Angulorum mensura est arcus, qui describitur centro assumpto vertice illius anguli: Nimirum quot graduum est arcus ille inter crura anguli interceptus, tot graduum dicitur esse ille angulus. Ita angulus rectus dicitur esse nonaginta graduum, quia arcus ita descriptus semper est quadrans peripheriæ circuli.

Sinus alicujus arcus dicitur recta, quæ ex uno arcus termino ducitur perpendicularis in diametrum ductam per alterum arcus terminum.

Tangens illius arcus dicitur recta tangens arcum in uno termino, & terminata recta, quæ ex centro per alterum arcus terminum ducitur. Hæc vero ita ducta dicitur, *secans* illius arcus.

Sinus

Sinus vero anguli dicitur ſinus arcus illius, qui metitur illum angulum: Ita Tangens anguli, & ſecans.

Porro ſciendum eſt, opera & ſtudio Mathematicorum Tabulas eſſe confectas, in quibus aſſumpta ſemidiametro 100000 (vel plurium cyphrarum) reperiuntur ſinus & tangentes & ſecantes omnium arcuum peripheriæ, ex. gr. 2 gr. 10. gr. 20 gr. 32 min. &c. Et hæ Tabulæ dicuntur *Canon Mathematicus*, habentque infinitas utilitates in omnibus Mathematicis & Phyſicis Scientiis. Et ideo Geographiæ ſtudioſos pauca hæc de illis docere volui. Uſus autem ejus præcipuus eſt in Triangulorum menſura tam Sphæricorum, quam planorum. Sed quia ſphæricorum menſura aliquam difficultatem habet, quæ illis tantum videtur neceſſaria qui profundius immergere ſe huic diſciplinæ cupiunt, ideo de planis Triangulis rectangulis ſolum dicemus, quorum dimenſionem facile capere quilibet poteſt & debet.

Duo Theoremata.

Quorum frequens uſus in Geographia.

14. *Cujuſvis Trianguli tres anguli ſimul ſumpti ſunt æquales duobus rectis angulis ſive* 180 gr. & ideo duo acuti in Triangulo rectangulo faciunt 90 gr. Præterea, *ſi linea recta tangat circularem, & ex puncto contactus ducatur recta ad centrum circuli, hæc facit angulum rectum cum linea Tangente.*

15. Problemata vero, quorum uſus frequens eſt, ſunt hæc.

16. I. *Data Trianguli rectanguli hypotenuſa & una catheto, invenire angulum contentum vel alterum acutum.* Ad cujus inventionem fiat juxta Regulam auream, ut hypotenuſa data ad datam cathetum, ita ſinus totus 100000 (qui numerus eſt ſemidiameter in Tabulis ſinuum aſſumptus) ad ſinum anguli alterius. Hic ſinus in Canone quæſitus monſtrabit arcum ſeu quantitatem anguli, qui adjacet hypotenuſæ. Angulus vero contentus eſt inventi anguli complementum ad 90 gr. Itaque ſi inventum angulum ſubtrahas à 90 gr. relinquitur angulus quæſitus.

II. *Data catheto & angulo acuto adjacente, invenire hypotenuſam.* Fiat juxta regulam auream, Ut Sinus complementi dati anguli ad ſinum totum 100000 (vel 1000000 in majori Canone) ita data cathetus ad quæſitam hypotenuſam.

17. III. *Datis duabus cathetis, invenire angulum alterutri catheto adjacentem.* Fiat, ut una cathetus ad alteram, ita ſinus totus 100000 ad Tangentem anguli, qui adjacet primo aſſumptæ catheto.

18. IV. *Data hypotenuſa & uno angulo acuto, invenire alterutram cathetum.* Fiat, ut ſinus totus 100000 ad ſinum anguli, qui opponitur quæſitæ catheto, ita data hypotenuſa ad cathetum illam.

De

De variis mensuris.

Quoniam in Geographia frequentissimus est mensurarum usus, & vero diversi populi diversis utuntur mensuris, ideo de illis quædam monenda sunt partim ad Veterum Geographorum & Historicorum scripta bene intelligenda, partim propter hodiernam diversarum mensurarum comparationem cognoscendam.

Famosa mensura est *pedis longitudo*, sed apud diversos populos diversa. Usitatus jam Mathematicis est pes Rhinlandicus Snellii, quem hic antiquo Romano æqualem esse probat. Et quoniam Snellius diligentissimus & accuratissimus fuit in terræ dimensione, ideo merito pes ille Rhinlandicus assumitur pro regula omnium mensurarum. Ejus dimidium est *Fig.* 1. AB.

Decempeda continet tales pedes decem. Dicitur & pertica. Sed hodie Geodætæ perticam Rhinlandicam faciunt duodecim pedum Rhinlandicorum vel etiam sedecim in Germania: quod valde incommodum est in calculo vel supputatione; *Milliare Hollandicum* idem Snellius facit perticarum Rhinlandicarum (12 pedum singulæ) 1500 sive pedum Rhinlandicorum (cujus semissem ad *Fig.* 1. exhibuimus) 18000.

Atque hæ duæ mensuræ, pertica & milliare oriuntur ex pedum multiplicatione seu aggregatione. Mensuræ vero ex pedis divisione sunt digitus, palmus, granum. Digitus est duodecima pedis pars. Palmus continet digitos quatuor. Granum est quarta digiti: sed harum infrequens est usus. Præstat pedem in decem digitos, digitum in decem grana dividere.

Atque hæ mensuræ sufficiunt hodierno usui in Geographia: sed aliæ addendæ sunt, nempe primo Veterum, Græcorum, Romanorum, Persarum, Ægyptiorum; & Recentiorum, Anglorum, Gallorum, Hispanorum, Italorum, Germanorum, Polonorum, Moscorum, Turcarum.

Stadium Græcorum censetur fuisse pedum Græcorum 600: qui faciunt pedes Romanos seu Rhinlandicos 625. Nam Græcus pes major paulo fuit Romano.

Milliare Germanicum (qualium Geographi quindecim attribuunt gradui uno) continet pedes Rhinlandicos 22800. Censetur passuum 4000: stadiorum 32. Ad Rhinlandicum proportio ejus est, quæ 19 ad 15.

Milliare Italicum & Romanum passuum est 1000: pedum Rhinlandicorum 4000. Octo stadia sive unum milliare Romani Scriptores etiam Lapidem vocant, ubi de vicinis urbi locis loquuntur.

Passus Geometricus & absolute ita dictus continet pedes quinque.

Orgyia continuisse censetur pedes sex, & Græcorum passus fuisse dicitur à nonnullis.

Cubitus

Cubitus pedum $1\frac{1}{2}$ fuisse existimatur.

Parasange, Persicum milliare, continuisse censetur triginta stadia: passus autem persicos 3000.

Schœnus, Ægyptiorum mensura continet sexaginta stadia juxta Herodotum: juxta Plinium quadraginta. Verum in diversis locis fortasse diversa magnitudo fuit: vel etiam stadium Herodoti à Pliniano differt: vel libri corrupti sunt.

Leuca Gallica ad milliare Rhinlandicum habet proportionem, quam 19 ad 25. Hispanica leuca ad idem millare est, ut 19 ad $17\frac{1}{2}$. Sed quia in diversis Galliæ atque Hispaniæ locis diversa observatur leucæ magnitudo, ideo hæc non sunt omnino certa.

Anglicum milliare ad milliare Rhinlandicum est, sicut 19 ad 55, vel etiam ut 19 ad 60. Verum triplicia habent Angli milliaria. Majora, quorum $27\frac{1}{2}$ æquant gradum sive 19 Hollandica: Mediocria, quorum 50: Minima quorum 60 vel 55.

Danicum vero, & Suecicum, ut 19 ad 10. in quibusdam tamen locis utuntur Germanico.

Russicum ut 19 ad 80. Vocant autem Vorest.

Turcarum milliare sive leuca censetur æqualis Italico milliari, ita ut 60 faciant gradum.

Arabum leuca olim censetur fuisse vicesima quinta pars gradus, ita ut 25 æquarint gradum unum vel 19. milliaria Hollandica: verum aliam quoque mensuram usurparunt, cujus 56 gradum effecisse perhibentur.

Indorum milliaria centum gradui æqualia esse judicantur, etsi Indi vulgo per dierum & horarum itinera describant distantias.

Cambaienses & Guzaratensis regni incolæ utuntur mensura, quam Cosam vocant, cujus triginta faciunt gradum unum.

Sinæ tres itinerarias mensuras observant, quas vocant Li, Pu, Uchan. Li est intervallum, ex quo hominis alte clamantis vox audiri potest in planitie & aëre quieto, quod censetur trecentorum passuum Geometricorum. Pu continet decem Li, ita ut viginti gradum conficiant. Decem Pu faciunt Uchan, quod unius diei iter statuunt, nempe passuum triginta millium.

Milliare quadratum Rhinlandicum est pedum quadratorum.

Milliare Cubicum Rhinlandicum est pedum Cubicorum.

Existit autem milliaris quadrati numerus ex multiplicatione milliaris in se, & Cubicum milliare, si quadratum milliare multiplicetur per milliare simplex. Idem de pedibus quadratis & Cubicis intelligendum est.

SECTIO

SECTIO SECUNDA.

GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

Continens affectiones generales & absolutas totius Telluris, quinque capitibus.

CAPUT III.

De Figura Telluris.

PRima omnium Telluris affectionum est *Figura*, non tantum nobilitate, sed etiam utilitate & necessitate excellens, cum absque illius cognitione nihil in Geographia demonstrari vel cognosci solide possit, atque omnia sequentia ex hac fere sola dependeant & fluant. Primo itaque loco de illa agendum esse manifestum est.

Variæ autem de Telluris figura extiterunt opiniones. Etenim vulgus (hoc est, homines nulla Geographiæ cognitione imbuti) existimant, Terram latissima planitie, cujus terminus sit circularis linea, excurrere, nisi montes vel valles occurrerent. In eadem sententia fuit Lactantius, aliique Patres, qui Tellurem infinitis radicibus deorsum extendi atque fundari acriter defenderunt, moti quibusdam sacræ Scripturæ locis male explicatis vel intellectis. Vide Lactant. l. 3. c. 24. & Augustinum l. 16. de Civit. Dei c. 9. Sed & antiquo Philosopho Heraclito hæc sententia tribuitur: etsi hunc alii scribant Telluri attribuisse formam σκαφοειδῆ, sive profundo excavatam alveo. Quid? quod è recentioribus prioris seculi non ignobilis Philosophus Franciscus Patricius mordicus tueri conatus est terram plano exporrigi pede. Cylindraceam ejus formam Anaximander statuisse scribitur à Peucero: sed id verisimile non est, cum & dimensionem Telluris tentaverit & Astronomiæ peritus satis pro illius seculi ratione fuerit, quippè qui Lacedæmone Heliotropia constituit, in quibus gnomonis apex umbra sua signabat æquinoctiorum & solstitiorum diem. Leucippus tympani in modum conformatam tellurem existimasse scribitur: & sunt qui nescio quas absurdas opiniones Veteribus ascribere audent: de quibus videatur Aristoteles l. 2. de cœlo c. 13.

Cæterum vera & ab omnibus fere Philosophis, Mathematicis vero omnibus, defensa sententia est, Terram esse globosam, seu Sphæricæ figuræ. Argumenta vero, quibus ad confirmationem hujus utuntur Scriptores, adeo obscure & confuse proponunt, ut pertinacem contrariæ sententiæ defensorem cogere nequeant. Nos itaque quantum

quantum fieri potest, clarissime illas rationes proponemus & examinabimus, ut lectores distinctam illarum cognitionem consequantur.

Leviores primo rationes, quæ probabiles vel Sophisticæ potius sunt, rejicio, nempe has. 1. Sphærica figura est capacissima. Ergo terra debuit talem figuram habuisse. 2. Omnes partes terræ tendunt ad centrum idem. Ergo partes illæ omnes constituent figuram globosam. 3. Cum in Creatione aqua adhuc terræ esset confusa, fuit proculdubio humida & mollis tellus. Humidorum autem & liquidorum figura est sphærica. Ergo etiam telluris talis figura post separationem humidi à sicco mansit.

Hisce & similibus argumentis neglectis, videamus firmiora; quæ triplicia sunt. Unius & primi generis tantum est unum, quod est à priori. Reliqua duo genera sunt à posteriori: nempe quædam à cœlestibus apparentiis desumuntur, quædam ab eis, quæ in Tellure observamus sine cœlo. Quod ad primum attinet, à priori concludens, desumptum id est à natura aquæ, solétque demonstratio hæc peti vel ex Aristotele, vel ex Archimede. Aristoteles lib. 2. de cœl. c. 5. suam, quam tamen à præcessoribus Philosophis accepit, his verbis proposuit. Superficiem aquæ rotundam (sphæricam) esse patebit, si suppositionem sumpserimus, aquam suapte natura semper ad magis concavum (decliviorem) locum confluere, & eum locum magis concavum esse, qui est propinquior centro. Ducantur igitur ex α centro, rectæ lineæ $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$, & ex β in γ linea ducatur $\beta\gamma$, ad quam ab α perpendicularis ducatur $\alpha\delta$, & protrahatur in ε. Patet itaque lineam $\alpha\delta$ esse minorem lineis $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$ (per 18. l. 1. Elem. Euclidis.) Ergo hic locus δ, magis concavus est. Quare affluet aqua (ex β & γ) quousque lineæ $\alpha\beta$, $\alpha\delta$, $\alpha\gamma$ sint æquales. At $\alpha\varepsilon$ est æqualis $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$. Ergo aquam ipsam in hisce esse, quæ sunt ex centro ductæ necesse est (Nota, hæc pars, At $\alpha\varepsilon$, &c. nihil facit ad demonstrationem.) At ea, quæ tangit eas, quæ sunt ex centro ductæ, circumferentia est. Rotunda est ergo superficies aquæ, quæ quidem est $\beta\varepsilon\gamma$.

Fig. 3.

Hæc Aristotelis Demonstratio est, in qua præter confusam & malam compositionem (quæ corrigi potest) hæc animadverto. Primo quod supponit centrum aliquod Universi: secundo, quod declivem magis aut minus locum sumit respectu illius centri. Hæc enim duo in dubium revocaret, qui figuram sphæricam Telluris negaverit. Primum tamen de centro Universi sufficienter probari vel corrigi potest. Namque vel stellas motu quotidiano circumduci dicendum est, vel terram circumrotari circa suum centrum (hoc enim motus apparens stellarum cogit.) Si stellæ, jam punctum id, circa quod volvuntur, erit centrum Universi: si terra, jam punctum medium terræ, sive circa quod rotatur, poterit assumi in Demonstratione pro hoc puncto centrali Aristotelis. Verum præcipua difficultas

difficultas est in secunda suppositione, nempe minorem vel majorem declivitatem spectari debere respectu istius centri. Etenim qui defenderet Aquæ superficiem planam esse vel alterius figuræ, ille negaret hoc suppositum, diceretque declivitatem spectandam esse juxta nostros sensus, nempe respectu planitiei Horizontalis nostræ, juxta quam tellus infinitis spatiis in profundum extendatur: vel etiam alio modo declivitatem definiret. Atque ita demonstratio hæc nihil concludit, nisi concedatur, declivitatem locorum Telluris sumendam esse respectu illius centri, circa quod apparens motus quotidianus cœlestium corporum perficitur: quod etsi verum sit, possintque omnes aliæ declivitatis definitiones, juxta quam aqua moveri dicitur, refutari, tamen pro principio admitti vix potest, cum fere supponere videatur sphæricam terræ figuram.

Alii itaque Archimedeam præferunt Demonstrationem, quæ reperitur l. 1. de iis, quæ vehuntur in aqua. Hæc quidem artificiosior est quam Aristotelis: attamen iisdem laborat difficultatibus, quandoquidem Telluris Sphæricam figuram & ejus centrum supponit, ratione cujus pressuram aquæ sumit. Absit vero ut divinissimum Archimedem alicujus paralogismi arguamus, quem neque unquam decepisse neque unquam deceptum esse scimus. Etenim Archimedi, illo libro non est propositum Telluris sphæricam figuram demonstrare (sic enim petitionem principii admisisset:) sed solius Aquæ seu omnium liquorum generalem naturam contemplatur, ad quam supponit tanquam notius & ex aliis Phænomenis demonstratum, Tellurem esse sphæricæ figuræ, sive habere in se centrum suum, ad quod gravia moveantur: quod miror Clavium non animadvertisse, qui Commentariis in Joannem de Sacro Bosco usurpat Archimedeam demonstrationem pro sphærica Telluris figura asserenda. Sed & Snellius idem facit in suo Eratosthene Batavo. Alia ratio est cum Aristotele. Huic enim eo loco propositum erat, & Terræ & Aquæ & Cœli sphæricam figuram demonstrare. Quare non sine paralogismo assumere potuit terræ vel universi centrum.

Ita vidimus, argumentum à priori ab Aqua desumptum, quod ab omnibus fere Geographiæ Scriptoribus usurpatur, aliqua laborare imbecillitate: quæ an tolli possit, de eo despiciant docti Mathematici. Ego quidem integrum huic cogitationi diem attribui & varia tentavi, sed non factus sum voti compos: esset quippe validum & elegans argumentum sphæricæ Telluris figuræ. Seposito jam illo, afferemus argumenta à posteriori, & primo quidem à cœlestibus apparentiis desumpta. 1. Concipiamus lineam meridianam nostri loci seu puncti cujuslibet B in tellure, sive sectionem telluris factam plano, quod per polos mundi M, N, transit A B C D: hæc linea solet dici latitudo terræ; & quæ huic perpendicularis ducitur, longitudo, sive aliud planum Æquatori

 cœlesti

cœlesti parallelum faciens in tellure lineam E B F C. Dico tam lineam A B C D, quam E B F C in tellure circularem esse. Est autem theorema Geometricum: si superficies aliqua juxta unam dimensionem secetur per quodvis punctum, fiátque sectio peripheria circuli, deinde juxta alteram dimensionem per idem punctum secetur plano, quod priori plano sit perpendiculare, fiátque sectio iterum peripheria circuli, ista superficies est sphærica.

Quoniam itaque in superficie telluris assumpsimus punctum B pro libitu, & ostendemus sectiones, A B C D, E B F C esse peripherias circulares, ideo ex dicto theoremate concluditur, quod superficies telluris sit sphærica, & Tellus sphæricum corpus.

Quod autem sectio Telluris juxta dimensionem latitudinis ab uno polo ad alterum A B C D sit circularis, probatur ex apparentiis cœlestibus multis. 1. Si in hac linea A B C D, sumpto loco B quovis, aliquis progrediatur versus polum alterutrum M, vel stellam ei vicinam, animadvertit in æqualibus factis itineribus, polo se æqualiter appropinquare. Hoc autem fieri non posset, nisi linea itineris B A D C esset circularis, & ostenditur commode per globum terrestrem artificialem. 2. Quoniam A B C D est linea meridiana, in quam cum Sol venit, meridies nobis & omnibus populis in hac linea A B C habitantibus est, experientia testatur, Solem alicui loco in linea A B C perpendiculariter imminere (nempe in Zona Torrida, ut nautæ satis supérque testantur) ex. gr. P, & si æqualia sumamus spatia B Q, Q P (vel quævis alia) animadvertemus, solis distantiam à vertice Q, æqualem esse excessui distantiæ solis à vertice B supra distantiam à vertice Q: quod fieri non posset, nisi linea B P Q esset circularis. 3. Eadem ratio est omnium stellarum, quæ cum in meridianum A B C veniunt, distantiæ earum à verticibus P, Q, B, habent eandem inter se rationem, quam distantiæ Q P, P B, Q B. Ita cum nautæ nostri navigant versus Austrum, stellæ quæ antea plane non erant conspicuæ & infra Horizontem, paulatim magis magísque pro navigationis proportione altiores fiunt. 4. Ita si sumantur multæ stellæ in cœlo, & loca terræ, per quorum verticem eæ transeant, in uno meridiano, animadvertes, horum locorum distantiam habere eandem inter se proportionem, quam distantiæ punctorum Meridiani, in quibus stellæ illæ meridiem agunt. Jam quod ad longitudinem Telluris attinet, ex. gr. E B F C, quod hæc quoque circularis sit, & quod tellus tumorem Sphæricum juxta hanc dimensionem habeat, ex eo probatur, quoniam Sol & omnes stellæ populis, qui à nobis versus Orientem agunt, citius multo oriantur, quam nobis & citius occidunt: illis vero, qui ad Occidentem à nobis habitant, contra, tardius oriuntur & tardius occidunt, & quidem juxta eam proportionem temporis, quam habent distantiæ meridianorum istorum locorum à

nostro

nostro meridiano. Ita si duo loca à nostro sumantur, unius meridiani distantia versus Orientem 225 mill. alterius 450, nempe dupla: tunc deprehendemus in hoc loco duabus horis citius Solem oriri quam in nostro: in altero vero loco tantum una hora citius orietur. Clarius fit argumentum, si de appulsu Solis ad meridianos diuersorum locorum proponatur. Etenim quæ est ratio distantiæ locorum à nostro, eadem obsérvabitur ratio temporum, quæ intercedunt inter appulsus ad Meridianos illos & nostrum, sive inter arcus Æquatoris, inter Meridianos illorum & nostrum interceptos: quod ex Eclipsibus conspicuum fit. Hæc autem fieri, si Telluri Sphæricam figuram tribuamus, ostenditur per globum artificialem: aliæ vero figuræ ad hoc ineptæ sunt efficiendum.

Ita tam de latitudine Telluris quam longitudine Sphærica figura ostensa fuit.

Verum ex sola etiam latitudine Telluris probari potest Sphærica ejus figura, (cum aliquid difficultatis habere videatur ratio longitudinis.) Etenim quoniam omnes sectiones Telluris, quæ fiunt secundum latitudinem ejus in diversis locis, sunt peripheriæ circulorum, transeunt vero per idem cœli punctum nempe polum conversionis vicinum stellæ polari, ex hisce duobus inferre licet solide, quod Telluris figura Sphærica sit. Est enim Theorema Geometricum, quod propterea à Geometris demonstrari debet, hoc: si solidum aliquod sive corpus secetur planis utcunque multis per unum aliquod punctum transeuntibus, fiantque omnes sectiones in superficie peripheriæ circuli, istud corpus Sphæricum est.

Accedit alia non parum fortior ratio à cœlo petita, nimirum umbra, quam tellus aversa parte à Sole spargit ad Lunam, unde hæc Eclipsin patitur. Quoniam enim hæc umbra Conica est, ut ex Lunæ obscuratæ ratione declaratur, & vero Optici demonstrant, si solidum aliquod utcunque luminoso oppositum Sphærico faciat Conicam umbram, solidum illud esse Sphæricæ figuræ, hinc recte asseritur Sphærica Telluri figura.

Rigide tamen si agamus, concludunt Argumenta à Telluris contemplatione, pro illius rotunditate Sphærica desumpta. Suntque hæc.

1. A circumnavigatione. Quoniam octies jam Europæi ex Europa solventes & directo ad Occidentem & Austrum itinere usque ad Fretum Magellanicum, deinde ad Occidentem & Septentrionem iterum redierunt ab Oriente in Europam, atque omnia illis phænomena evenere, quæ à globi proprietate emanant: quod certe haud factum fuisset, si Tellus non esset globosa. Certe super hanc figuræ Telluris hypothesin omnes illæ navigationes fundatæ fuerunt, quæ propterea non ita feliciter successissent, si alia fuisset ejus figura.

2. Quando vel mari vel terra proficiſcimur ab altis turribus & montibus, tunc paulatim partes turris & montium inferiores occultantur nobis uſque ad ipſa faſtigia, quæ ultimo occultantur. Eodem modo quando è longa diſtantia accedimus ad turrim vel montem excelſum, primo apex nobis ſe offert conſpiciendum, deinde partes continuæ inferiores, donec in propinquo verſantibus nobis ipſa radix montis ſeu pes videtur. Et fit hoc apparitionis & occultationis incrementum omnino juxta talem proportionem, qualem tumor Sphæricus Telluris cauſari poteſt: neque juxta aliam figuram explicari poteſt. Diagramma clarius propoſitum efficiet.

3. Quia dimenſio altitudinis montium, quæ ſuper hypotheſin globoſæ Terræ figuræ fundatur, cum rei veritate convenire deprehenditur.

Cæterum ut omnium horum argumentorum à poſteriori deſumptorum numerum in unam ſummam contrahamus, (etſi Geometrice tractari poſſent, ſed magni laboris & difficultatis ea res foret. Nam demonſtrandum eſſet, poſita hac vel iſta proprietate, lineam eſſe circularem:) ideo Sphærica figura Telluri aſſignanda eſt, quia omnes apparentiæ tam cœleſtes, (ut poli elevatio diverſa, diverſa Solis altitudo ejuſdem diei in diverſis regionibus, umbrarum ratio, dierum longiſſimorum differentia & incrementum verſus polum, ſtellæ plures vel pauciores apparentes circa polos, diverſum ortus & occaſus ſyderum tempus, *&c.*) quam Terreſtres, ut navigationum directio, apparitio & occultatio montium turriùmque, diſtantiæ locorum, plagæ, venti, *&c.* commodiſſime & apte explicantur juxta illam figuram: neque alia figura excogitari poteſt, quæ id præſtet, ut ex conſideratione variarum figurarum patet. Et noſter globus factitius terreſtris omnia ita exhibet, ſicut in Tellure revera deprehenduntur: quod certe non fieret, ſi Tellus aliam haberet figuram, quam noſtri factitii globi. Et quamcunque aliam formam elegeris, innumera abſurda ſequuntur. Namque planam non eſſe, ex adductis apparentiis manifeſtum eſt. Nec cavam eſſe poſſe patet ex eo, quod ſol & ſtellæ prius occidentalibus populis quam orientalibus apparere deberet, ſi talis eſſet' ſicut videmus Solem orientem prius illuſtrare valles quam averſam montium partem.

Neque parum ad hoc credendum facit, quod ex omnibus corporibus ſolum Sphæricum ſimilare eſt, hoc eſt cujus omnes partes inter ſe ſimiles ſunt, & ſibi mutuo applicari poſſunt; & ſumptis duabus æqualibus partibus, omnes affectiones, quæ uni parti conveniunt, illæ etiam alteri competunt. Hoc autem in nullo alio corpore locum habet. Et vero in Telluris dimenſione deprehendimus, cum in diverſis locis eadem ratione inſtituatur, inueniri eandem magnitudinem.

Rationum

Rationum vero, quibus quidam planam figuram attribuere Telluri ſunt conati, levitatem quilibet perſpicere poteſt: Sunt enim hæ. 1. Quia ſereno aëre mare planum apparet, eodem modo etiam terra, ſi undique circumſpiciamus. 2. Quia niſi tellus plana figura eſſet, nimis ruinæ uideretur obnoxia, & mobilis; ſed planæ figuræ ſunt ſtabiliores. 3. Quia Sol & Luna dum oriuntur & occidunt, rectis lineis paulatim oriri & occultari videntur, debebant autem curva linea ſecari ab Horizonte noſtro, ſi Tellus Sphærica vel ſaltem rotunda eſſet. Ita antiqui ratiocinati ſunt, ut Ariſtoteles refert. 4. Quidam contra globoſitatem ratiocinantur ex tot montibus qui rotunditatem impediant. 5. Quia aqua cenſetur altior eſſe quam terra. 6. Quia fieri non poſſe exiſtimant, ut homines nobis oppoſiti conſiſtant in Tellure, & non deorſum ad cœlum cadant. Hæc cogitatio multis doctis quoque, non vulgo tantum ſcrupulum facit, quod vix crediſiſſem, niſi ex ipſorum ore aliquoties iſta audiviſſem, qui mihi confeſſi ſunt, etſi Sphæricam Telluris figuram non auſint neque poſſint propter urgentes rationes negare, tamen iſtum ſcrupulum non poſſe ex animo amovere, ut taceam Auguſtini atque aliorum Patrum ſarcaſmos & irriſiones. Cæterum hæ rationes à quovis facile refutantur. Montium altitudinem, nullam habere proportionem ad Terræ magnitudinem infra demonſtrabitur. Porro poſita jam & aſſerta Sphærica Telluris figura, omnia illa, quæ Geometræ de Sphæra & globo demonſtrarunt, Telluri accommodari poterunt & debent, ideoque centri, diametri, ſeu axis ſemidiametri, poli, circuli maximi, *&c.* definitiones in memoriam vocandæ ſunt.

Quiſnam autem primus Telluris Sphæricam figuram aſſeruerit, id antiquitatis tenebris obvolutum eſt. Sane vetuſtiſſimam eſſe doctrinam ex eo patet, quod Babylone ab Alexandro capta inventæ ibi ſint Eclipſes annotatæ & ſupputatæ, ad annos ante Chriſtum multos, quod ſine hac Telluris figuræ cognitione fieri nequit. Thaleti Græco ſatis hoc perſpectum fuiſſe, ex prædictione Eclipſis patet.

CAPUT IV.

De Telluris dimenſione & magnitudine.

TELLURIS dimenſio tria complectitur primaria capita. 1. Diametri ſeu ſemidiametri, hoc eſt lineæ à ſuperficie ad centrum, ut etiam peripheriæ terræ, ſive circuitus longitudinem. 2. Superficiei totius Telluris magnitudinem. 3. Soliditatem

tem ſeu corpoream Telluris dimenſionem. Cæterum hæc ita comparata ſunt, ut uno eorum cognito, reliqua duo innoteſcant per Geometrica Theoremata, quoniam tellus Sphæra quædam eſt: ut capite 2 monſtratum eſt. Nobiliſſima hæc & cognitu digniſſima affectio jam à multis ſeculis exercuit præſtantiſſima ingenia: ita ut quidam integros libros de hac ſola materia conſcripſerint. Et ideo non ingratum ſtudioſis Geographiæ fore putavi, ſi hiſtoriam hujus dimenſionis hoc loco enarrarem. Diogenes Laërtius laudat Anaximandrum Mileſium Thaletis diſcipulum, quod præter alia Aſtronomica inventa, primus quoque terræ mariſque circuitum ſeu perimetrum deſcripſerit: Vixit autem Anaximander circa annum 550 ante Chriſtum natum. Ejus dimenſionem ſecuti videntur Mathematici ſequentium temporum, uſque ad Eratoſthenem, quoniam nullius alterius mentionem faciunt ſcriptores: atque ideo ab Anaximandro aſſignatam magnitudinem eam exiſtimo eſſe, quam Ariſtoteles annotavit in fine libri 2. de Cœlo dicens: Mathematicorum etiam, qui magnitudinem orbis terræ metiri conantur, quadringentis terram cingi ſtadiorum miliibus dicunt. Ex hac perimetro non eſt difficile aſſignare ſemidiametrum Telluris juxta Anaximandrum. Verum enimvero cum præter unicum illum Diogenis Laërtii locum nihil annotatum inveniamus de Anaximandri Inventione & modo, obſcurata eſt illius diligentia, & Eratoſthenis, qui poſt Anaximandrum hoc negotium ſuſcepit, celebrata ab omnibus induſtria. Vixit hic circa annum 200 ante Chriſtum: & ut in reliqua Matheſi & dimenſionibus fuit verſatiſſimus, ita hanc Telluris Geodæſiam accuratiſſime perfeciſſe exiſtimatus eſt, & illi primo hæc gloria aſcripta. Prodidit autem perimetrum ſeu ambitum Telluris eſſe ducentorum quinquaginta mill. ſtadiorum (250000, alii 252000) quæ Plinius ait efficere paſſuum Romanorum trecenties quindecies centena millia, hoc eſt 31500 milliaria Romana, quæ ſingula cenſentur mille paſſuum.

Scripſerat Eratoſthenes de Geographia tres libros, qui jam non extant amplius injuria temporis: Strabo ſingulorum librorum argumenta recenſet: & Cleomedes Modum annotavit, quo Eratoſthenes uſus eſt ad inventionem ambitus Telluris: in quo quid deſideretur, poſtea dicemus. Etenim Eratoſthenis dimenſio à multis Mathematicis, inprimis Hipparcho (100 annis poſt Eratoſthenem) judicata eſt à vero abludere: etſi de Hipparchi dimenſione nihil perſcriptum ſit niſi quod 25000 ſtadia addiderit Eratoſthenis perimetro. Sed proximus poſt Eratoſthenem aggreſſus eſt hanc doctrinam Poſidonius, ſcientiſſimus non tantum Aſtronomus & Practicus, verum etiam in omni Philoſophiæ parte, paulo ante Chriſti Nativitatem, nempe Ciceronis & Pompeii ætate. Hic per ſuam dimenſionem invenit Terræ ambitum eſſe ſtadiorum

240000, ut

240000, ut Cleomedes annotavit; verum 180000, ut Strabo: unde magnum exiſtit dubium de cauſa hujus diſcrepantiæ inter Cleomedis & Strabonis aſſignationem: cum Strabonis hæc verior ſit, etſi paucis verbis prolata: Cleomedis autem à vero aliena, etſi multis Geodæſiam Poſidonii enarraverit. *De ipſius Modo dicemus infra.*

Cæterum Eratoſthenis dimenſio à plurimis adhuc uſurpata eſt uſque ad Ptolemæum (anno 144 poſt Chriſtum) qui perimetrum 180000 ſtadiorum uſurpavit & veritati convenientem præ reliquis eſſe aſſeruit, ita ut à Theone hæc ipſi inventio tribuatur. Marinum quoque celebrem Geographum & cujus ſcriptis Ptolemæus multum fuit adjutus, aliquid tentaſſe in hoc negotio colligitur ex ejuſdem Ptolemæi Geographicis.

Ipſe Ptolemæus teſtatur de ſemetipſo in libr. 1. Geog. cap. 3. quod dimenſionem hanc tentaverit, & quidem alia via, quam præceſſores, in locis nimirum diverſorum Meridianorum: ſed non addit quantam invenerit perimetrum: uſurpat enim à Marino & præceſſoribus acceptam 180000 ſtadiorum.

Poſt illa tempora, cum in Græcia paulatim ſcientiarum cultus evaneſceret, nihil in hoc negotio actum, neque Romani quicquam ſuſceperunt.

Sed Arabes & Saraceni, rerum potiti, ſicut aliarnm diſciplinarum ſplendorem à Græcis ad ſe tranſtulerunt, ita hanc Matheſis partem non liquerunt intactam. Etenim (ut Snellius refert ex Abelfedea Geographo Arabe, qui circa annum Chriſt. 1300 floruit, & cujus ſcripta Romæ excuſa ſunt) circa octingenteſimum Epochæ Chriſtianæ annum Maimon Rex Arabum, ſeu Califa Babyloniorum, Matheſeos ſtudioſus, utpote qui magnam Ptolemæi Conſtructionem juſſit ex Græco in Arabicum ſermonem converti, qui ab Arabibus dicitur Almageſtus Ptolemæi, hic, inquam, Maimon convocatis quibuſdam Mathematum peritis mandavit, ut Terræ perimetrum ſcrutarentur. Ad quod peragendum campos Zinjar ſeu Meſopotamiæ elegerunt, atque ſub eodem Meridiano à Septentrione in Auſtrum progreſſi, donec elevatio poli uno gradu decreverat, invenerunt ad amuſſim intervallum ſeu iter confectum eſſe 56 milliarium vel $56\frac{1}{2}$, unde conficitur perimetrum juxta eos eſſe 20160 vel 20340 milliarium.

Ex eo tempore ad noſtrum uſque ſeculum nemo problema hoc ſollicitavit: ſed Arabes plerique hanc ſuorum Mathematicorum dimenſionem uſurparunt: Latini vero cum Aſtronomiam tractare inciperent, adhibuerunt eam, quam Ptolemæus uſurpaverat 180000 ſtadiorum, quæ faciunt 21600 millaria Italica, vel Germanica 5400 milliaria, quoniam uni gradui quindecim Germanica vel 60 Italica aſſignata ſunt, cum deberent aſſignari 15 & $\frac{1}{8}$, quoniam 32 ſtadia

tribuuntur circiter uni Germanico milliari: & sic perimeter foret 5625 milliar. Germanica. Cæterum ante triginta circiter annos Mathematicus insignis Snellius Professor Leydensis, animadvertens usitatam Mathematicis perimetrum terræ, vel unius gradus definitam in milliaribus quindecim magnitudinem, non certa inniti demonstratione, sed dubiam esse, ideo magna prorsus industria dimensionem hanc aggressus est, & feliciter perfecit, demonstrans unius gradus in terra magnitudinem esse 28500 perticarum (quarum singulæ continent duodecim pedes Rhinlandicos) sive novendecim milliarium Hollandicorum, & totam perimetrum 6840 milliarium. Milliare autem definit perticis 1500, sive 18000 pedibus Rhinlandicis. Hanc historiam dimensionis Telluris placuit præmittere, ut Lectores intelligant, quanta cum industria hoc negotium tractatum sit, & quanta cum difficultate conjunctum. Jam de modo ipso dimetiendi loquemur.

Innititur autem hæc Inventio figuræ Telluris, quam in præcedenti capite probavimus Sphæricam esse. Etenim concipimus Tellurem secari plano transeunte per centrum: hæc sectio efficiet circulum Telluris maximum (Sphæra enim utcunque secta, sectio fit circulus; si autem per centrum secetur, circulus erit maximus,) & ideo hujus circuli peripheria in superficie Telluris erit ambitus seu circuitus & perimeter telluris. Et ab hujus peripheriæ magnitudine incipit hoc dimetiendi negotium. Quoniam itaque hæc peripheria, sicut aliæ, dividitur animo in 360 gradus (ut cap. 2. dictum) & vero totius peripheriæ magnitudinem obire non possumus, ideo eo reducitur problema, ut unius gradus vel alterius partis, ex. gr. $\frac{1}{2}$ grad. magnitudinem in mensura cognita inveniamus, cujus necessitas etiam in aliis problematibus occurrit. Peripheriam autem Telluris accipimus plerunque Meridiani circuli, quia hic facillime & minori erroris occasione determinatur per nostrum locum & Septentrionem seu stellam polarem, vel aliis modis, quos cap. XXIII. afferemus.

Modus Primus, quo Arabes & alii usi sunt.

Horizon sit hHRSs, itaque Meridiani nostri terrestris (qui cœlesti abcd subjacet & concentricus est,) peripheria ABCD. R centrum Telluris. Noster locus B. vertex b. polus Telluris A, cœlesti subjacens. Erit elevatio poli supra Horizontem AH vel ah. Assumamus jam alium locum in eodem meridiano, ABCD vel sub eodem abcd jacentem G, vertex g, Horizon fFRTt. Sit jam observata accurate elevatio poli in loco B, nempe ah vel AH. Item loci G, nempe fa vel FA. Et auferatur FA ab HA, relinquitur HF, cui arcus BG inter loca interceptus est æqualis. Deinde intervallum inter BG

Fig. 5.

accurate

accurate metiendum eſt in certa menſura, ex gr. quot perticas contineat, vel quot milliaria. Hæc enim reſpondebunt arcui b g. Et per regulam auream ut BG ad ABGCD 360 gr. ita inventum intervallum vel perticæ vel milliaria ad perticas vel milliaria totius perimetri ABGCD: vel ut BG arcus ad unum gradum ita inventæ perticæ vel milliaria ad perticas vel milliaria, quæ debentur uni gradui.

NOTA. Si intervallum BG non placeat metiri, ſed vulgi determinationem ſequi placet, tunc juxta illud iter determinanda eſt quantitas. Ex gr. Uni gradui reſpondere quindecim milliaria talia, qualia inter BG ſint decem, &c.

Exemplum. Sit B Amſtelodamum, ubi Elevatio poli AH, a h eſt 52 gr. 23. min. G ſit Schoonhoven jacens cum Amſtelod. ſub eodem meridiano, cujus Elevatio poli AF a f eſt 51 gr. 54 min. Eſt itaque FH vel BG, 29 minut. Diſtantia autem inter Amſtelod. & Schoonhoven eſt $9\frac{1}{4}$ milliar. Holland. vel perticarum Rhinland. (12 ped.) 13875. Itaque ut 29 minut. ad 60 min. vel 1 gr. ita $9\frac{1}{4}$ ad 19 mill. Holl. Ergo 19 mill. Hollandica faciunt gradum unum in peripheria Telluris. Et 360 gr. ſive tota peripheria eſt, milliar. 6840.

Vel ſi intervallum BG conſeatur $7\frac{1}{4}$ milliarium Germanicorum (cujuſmodi debet unum cenſeri 1900 perticarum Rhinlandicarum,) fiat ut 29 min. ad 60 min. ita $7\frac{1}{4}$ ad 15 milliaria talia Germanica. Itaque 1 gr. facit 15 milliar. Germanica. Et totus circuitus telluris 5400 milliar. Ita Pragæ Elevatio poli eſt 50 gr. 6 min. Lincii. 48 gr. 16 min. Different. BG erit 1 gr. 50 min. Et cenſetur diſtare 26 mill. Germanica. Itaque perimeter erat 5105 milliarium.

Modus ſecundus, Eratoſthenis.

Sint iterum duo loca telluris in eodem Meridiano. B ſit Alexandria Ægypti, ubi Eratoſthenes Regiæ Bibliothecæ præfectus vixit. G ſit Syene, urbs Ægypti ſub Tropico Cancri, quam Eratoſthenes in ſua dimenſione elegit, & diſtantiam ejus ab Alexandria aſſumpſit 5000 ſtadiorum. Obſervetur quadrante jam in ambobus locis uno eodémque die in meridie Solis quando in lineam meridianam a b c d venit, diſtantia à verticibus b, g. Sit Alexandriæ die ſolſtitii, 21 Junii obſervata g b ſeu GB, $\frac{1}{50}$ peripheriæ ſive 7 gr. 12 min. In Syene autem ſit nulla diſtantia, hoc eſt Sol vertici eorum g imminet pendiculariter. Erit itaque BG arcus inter duo hæc loca interceptus 7 gr. 12 min. Et quia diſtantia ponitur 5000 ſtadior. (quorum 8 faciunt milliare Italicum vel 32 Germanicum,) Itaque juxta regulam auream erit ut 7 gr. 12 min. ad 1 gr. (vel ut $\frac{1}{50}$ ad $\frac{1}{360}$ ſive ut 36

Fig. 5.

ad

ad 5) ita 5000 ad $694\frac{4}{9}$ stadia, quæ debentur uni gradui. Vel ut $\frac{1}{50}$ ad 1, sive ut 1 ad 50, ita 5000 ad 250000 stadia totius peripheriæ A B C D, juxta hanc dimensionem. Cæterum cum diversi sint modi ad altitudinem Solis meridianam, & distantiam à vertice g b sumendam, Eratosthenes illud fecit per Sciathericum cavum Sphæricum, quod Scaphen & Scaphium appellarunt, ubi stylus B X indicat verticem, & O X Z radius solis umbram styli terminans designat arcum B Z, quantus est O b distantia solis à vertice, 7 gr. 12. pr. Alexandriæ: Sed in Syene stylus G X nullam umbram spargit eo die: quia Sol O illi perpendiculariter imminet, & ideo nulla tunc Solis à vertice est distantia. Quoniam itaque Angulus B X Z est æqualis angulo b X O, cujus mensura est b O sive B G, ideo B G æqualis est B Z, 7 gr. 12. min. vel $\frac{1}{50}$ peripheriæ. Reliqua peraguntur ut dictum est.

Fig. 6.

Fig. 5 & 6.

Modus tertius Posidonii.

Sint duo loca B G sub eodem Meridiano. Posidonius sumpsit B, Rhodum, ubi ipse vixit, & G Alexandriam Ægypti. Observetur in his duobus locis, stellæ alicujus s altitudo, quando in Meridianum venit, supra Horizontem: idque eodem die vel diversis diebus. Nihil enim refert. Posidonius sumpsit stellam s Canobum, fulgentem & primæ magnitudinis in Argo navi. Hæc autem supra Horizontem h H s Rhodi non oriebatur, sed tantum stringebat Horizontem in s: Sed supra Alexandrinum Horizontem F R T, elevata erat arcu t s, $\frac{1}{48}$ totius peripheriæ, sive 7 gr. 30 min. Itaque arcus T S, hoc est B G, distantia erit etiam 7 gr. 30 min. Est autem juxta ipsum intervallum Rhodi & Alexandriæ 5000 stadiorum. Itaque ut 7 gr. 30 min. ad 1 gr. sive ut $\frac{1}{48}$ ad $\frac{1}{360}$ hoc est, ut 360 ad 48 ita 5000 ad $666\frac{2}{3}$ stadia, quæ debentur uni gradui. Vel ut 1 ad 48 ita 5000 ad 240000 stadia totius perimetri telluris juxta hasce Ponsidonii hypotheses.

Fig. 5.

Modus quartus Snellij.

Quia in prioribus Modis assumpsimus duo loca B, G, sub eodem meridiano jacentia, & vero loca commoda ad hoc negotium sub diversis meridianis jacere possunt, ideo de hoc quoque casu exemplum proponendum esse duximus, & quidem Snellii.

Sit itaque A B C D Meridianus Alcmariæ, B Alcmaria. Elevatio poli h a 52 gr. $40\frac{1}{2}$ min. distantia à polo B A 37 gr. 19 min. 30 sec.

Fig. 5.

Alter locus sit P, Berga ad Zomum, Meridianus A P C distantia

tia à polo, hoc est, complementum Elevationis (51 gr. 29 min.) AP, est 38 gr. 31 min. Itaque ducta PG perpendiculari ad ABG, differentia distantiarum à polo est BG, 71 min. 30 sec. vel 1 gr. 11 min. 30 sec.

Porro distantiam Alcmariæ à Berga, BP, Snellius invenit geodæsia operosa 34710, perticarum Rhinlandicarum: Et angulum positionis PBG 11 gr. 26 min. 2 sec. Itaque in Triangulo rectangulo PGB, datur hypotenusa BP & angulus PBG. Itaque per probl. cap. 2. invenitur BG 34018, (pro quibus Snellius assumit 33930. Nam detrahit 88 perticas propter stationes elevationum poli.) Est autem arcus BG $71\frac{1}{2}$ scrupulorum, differentia Elevat. poli. Itaque ut $71\frac{1}{2}$ min. ad 1 gr. vel 60 min. ita 33930 (vel 34018) ad 28473 perticas pro uno gradu, vel ad numerum rotundum, 28500, sive 19 milliar. Holland. Qui sphæricam Trigonometriam callent, Ex datis, AB, AP, angulo ABP possunt invenire arcum BP 1 gr. 14 min. qui cum æquentur perticis 34710, erit 1 gr. æqualis perticis 28300 perticarum seu 18 milliar. & $\frac{4}{5}$. Sed quod hic numerus à Snelliano differt, causa est 1. quod Snellius non ipsa puncta turrium B, P, ex quibus angulum GBP est adeptus, sumpsit pro elevationibus poli cognoscendis, sed loca seu ædes paululum remotas ab iis. Vide eum p. 197. Eandem tamen inventum iri polorum altitudinem in turribus nemo potest dubitare. Altera causa est, quod lineas BG, BP, PG, assumit rectas, quæ tamen rectæ non sunt, etsi parvam & nullius momenti differentiam videatur hæc discrepantia creare. Sed assumatur Snelliana quantitas gradus 28500 perticarum (mea 28300 perticarum) hæ faciunt $18\frac{1}{1}\frac{4}{5}\frac{2}{0}$ mill. (meæ $18\frac{4}{5}$ milliar.) Erit perimeter seu ambitus juxta Snellium 10, 260, 000 pertic. vel 123, 120, 000 pedum, vel 6840 milliar. Holland.

Quintus modus, primus Terrestris,

Tres sequentes modi terrestres sunt, sine cœlo & meridiana linea opus perficientes. Sit BP montis vel turris altitudo: hæc *Fig.* 7. geodætica ratione inquirenda est. Dein termini remotissimi, à quo videri potest, vel qui ex eo videri potest distantia PS. Et licet PS recta non sit, tamen quia totius telluris peripheriæ minima portio est, ideo pro recta sumitur: & Triangulum BPS rectangulum: in quo ex datis BP, PS, invenitur angulus BSP, cui æqualis est PRS, cujus mensura est arcus SP. Itaque ut hic arcus ad unum gradum, ita inventa distantia PS ad quantitatem unius gradus. Ex. gr. sit BP altitudo 480 passuum sive $\frac{1}{8}$ circiter milliaris Germanici. Et distantia PS puncti S, quod visum terminat, sit 40000 passuum vel 10 milliarium Germ. Itaque juxta probl. cap. 2 fiat: Ut $\overset{PS}{40000}$ pass. ad BP. 480 pass. ita $\overset{\text{Sin. Tot.}}{10000000}$ ad 11904, Tangentem

tem anguli BSP vel SRP vel arcus SP, nempe 41 min. Itaque ut 41 min. ad 60 min. ita 40000 paſſ. ad 59000 paſſus, hoc eſt 15 milliaria circiter pro uno gradu.

Vel ſine Tabula ſinuum & ſine perimetri inventione poſt inveniri ſemidiameter PR. Etenim ut BP ad PS ita PS ad PR, ſive ut 480 ad 40000, ita 40000 ad 3333333 paſſus pro ſemidiametro RP.

Modus ſextus, ſecundus Terreſtris, ſine diſtantiæ cognitione.

Verum eadem ſemidiameter RP etiam hoc modo concludetur & invenietur. Sit PB turris excelſa, nimirum ex foramine B demiſſa bolide deprehendatur altitudo 100 paſſ. Vel montis PB altitudo (ſi cognita ſit ex alia geodæſia) 480 paſſuum. Deinde adhibito in faſtigio B inſtrumento inveniatur angulus ultimi viſus, PBS 88 gr. 37 min. Itaque BRS erit 1 gr. 23 min.

Fig. 7.

Ex Canone Sinuum ſumatur ſinus 88 gr. 37 min. Et hic ſubtrahatur à ſinu toto 10000000.

Fiatque ut Reſiduum ad ſinum 88 gr. 37 min. ita BP 1000 paſſuum ad ſemidiametrum SR in paſſibus.

Modus ſeptimus, tertius Terreſtris.

Hic modus prioribus accuratior & ad praxin accommodatior videbitur, adhibens duos montes, vel altitudines quorum non altitudo ſed diſtantia cognita ſit, quæ geodætice inveniri poteſt. Sit BP una altitudo, mons, turris, arx, &c. ST altera, diſtantia PS ſit quinque milliarium Germanicorum. Inveniatur per Inſtrumentum angulus BTR 89 gr. 45 min. & in altero monte TBR 89 gr. 55 min. Erit angulus PRS 20 min. (quia tres anguli T, *B*, R, æquantur duobus rectis 180 gr.) Quare juxta regulam auream ut 20 min. ad 60 min. ita 5 millaria ad 15 mill. pro uno gradu.

Fig. 7.

Hi ſunt præcipui modi Telluris dimetiendæ. Namque ex inventa unius gradus menſura, tota perimeter, diameter, ſuperficies & ſoliditas invenitur ita.

Quoniam perimeter juxta Snellium eſt 6840 mill. Holl. vel 10,260,000 pertic Rhinland. vel 123,120,000 pedum. Ideo per probl. c. 2. invenitur ſemidiameter Telluris $1088\frac{1}{4}$ mill. vel pertic. 1633190 vel pedum 19598300. Superficies telluris 1881135 $3\frac{1}{5}$ milliaria Holl. quadrata.

Et tota ſoliditas eſt milliarium Cubicorum 409568315 12.

Verum quoniam uſitatior eſt ſupputatio per Germanica milliaria

ria, quorum quindecim unum gradum constituant, ideo hæc adhiberi possunt, sed cum hac conditione, ut talia intelligantur milliaria, quorum xv faciant xix milliaria Hollandica, sive ut unum milliare contineat perticas Rhinlandicas 1900, vel pedes Rhinlandicos 22800.

Erit itaque peripheria seu circuitus telluris talium milliarium 5400: semidiameter 860 superficies 9278181 mill. quadrat. Soliditas 265693384 milliarium Cubicorum.

Commodissima vero sunt Italica milliaria, quorum sexaginta uni gradui solent attribui. Sic enim apte unum milliare respondet uni minuto gradûs. Sed debet tale milliare Italicum intelligi, quod habeat perticas Rhinlandicas 475. Sic erit circuitus telluris talium milliarium 21600: semidiameter, 3440. Hisce ita expositis, causæ afferendæ sunt, cur autorum recitatæ antea dimensiones ita discrepent, & quid in singulis desideretur.

In primo modo hæc occurrunt. 1. Quod in sumenda elevatione poli erretur. 2. Quod de locis sub eodem Meridiano dubitari possit. 3. Quod distantia non distincte explicetur. Et quia Arabes hoc modo usi sunt, ideo quæ in eorum dimensione desiderantur, sunt hæc. 1. Ignota nobis est exacta magnitudo milliaris eorum (4000 cubitorum est juxta Alfraganum.) 2. Non indicarunt loca, quorum elevationes sumpserunt, & ideo de illorum diligentia non possumus inquirere. 3. Nec modum quo distantiam mensi sunt, indicarunt.

In Eratosthenis Dimensione hæc animadversionem merentur.

1. Quod arcui invento B Z 7 gr. 12 min. non addi-
Fig. 6. dit 15 min. pro arcu inter radium Solis X Z & verum centralem radium, qui sumendus fuisset, intercepto.

2. Quod Syenen & Alexandriam sub eodem Meridiano jacere non probavit.

3. Quod umbrarum terminus non accurate possit notari, & præterea loca circa Syenen ad 150 stadia hoc habeant, quod sine umbra sit stylus.

4. Quod distantiam inter Syenen & Alexandriam assumpsit juxta vulgi opinionem, quæ ἀκρίβειαν non curat: Neque stadiorum magnitudo nobis certo constet.

In Posidonii Modo hæc vitia inesse censentur.

1. Quod Canobum non attolli existimaverit supra Rhodi Horizontem, cum tamen 2 gr. attollatur: certe non potuit scire, quod accurate stringat.

2. Quod distantiam inter Rhodum & Alexandriam per conjecturas & vulgaria itinera determinavit.

3. Quod ipsius stadiasmus non satis determinatus sit.

4. Quod dubium sit, An Alexandria & Rhodus sub eodem Meridiano jaceant, &c.

In

In Modis terrestribus hic inest defectus, 1. quod facile peccetur in montium exacta dimensione. 2. Extremum visus punctum accurate sciri non potest, tum propter refractiones, tum propter oculorum debilitatem.

Hæc de Telluris circuitu maximo, semidiametro, superficie & soliditate dixisse sufficiat. Possemus ex soliditate de pondere ejus judicare, si corpus similare esset: sed quoniam diversi ponderis partes, quarum proportio nos latet, illi insunt, ideo non nisi facta suppositione pondus determinari potest.

Animadversione dignum est, quod Telluris semidiameter sit modulus & mensura omnium cœlestium dimensionum tam in assignandis distantiis planetarum à Tellure & à se invicem, quam in magnitudine eorum supputanda. Ita dicimus Solem abesse à Tellure Semidiametris 1200 circiter, Lunam 59, &c.

Cæterum cum in Geographia non tantum majores Telluris circulos, ut Æquatorem, &c. sed etiam parallelos Æquatoris consideremus, ideo etiam determinandum, quot milliaria vel perticæ respondeant uni gradui in singulis parallelis. Perticarum numerationem ex Snellio desumpsimus, milliaria ipse supputavi: nempe 1900 pert. pro milliar. German. 1500 pro Belgico, sed 475 pro Italico.

Tabula quantitatis unius Gradus in singulis Parallelis.

Gradus, quibus paralleli distant ab Æquatore, sive Elevatio poli parallelorum.

	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland.	Millaria German.		Milliar. Italica.	
		mill. pert.		min.		min.
Æquat.	28500	19.	15.	0	60.	
1	28496	18. 1496	14.	59	59.	59
2	28483	18. 1483	14.	59	59.	58
3	28461	18. 1461	14.	58	59.	54
4	28431	18. 1431	14.	57	59.	51
5	28392	18. 1392	14.	56	59.	47
6	28344	18. 1344	14.	55	59.	41
7	28288	18. 1288	14.	53	59.	34
8	28223	18. 1223	14.	51	59.	25
9	28149	18. 1149	14.	48	59.	16
10	28067	18. 1067	14.	46	59.	6

Latitudo.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland.		Milliaria German.		Milliar. Italica.	
		mill.	*pert.*		*min.*		*min.*
11	27976	18.	976	14.	43	58.	55
12	27877	18.	877	14.	40	58.	42
13	27769	18.	769	14.	37	58.	29
14	27653	18.	653	14.	33	58.	14
15	27529	18.	529	14.	29	57.	58
16	27396	18.	396	14.	25	57.	42
17	27255	18.	255	14.	21	57.	24
18	27105	18.	105	14.	16	57.	4
19	26947	17.	1447	14.	11	56.	44
20	26781	17.	1281	14.	6	56.	24
21	26607	17.	1107	14.	0	56.	0
22	26425	17.	925	13.	54	55.	36
23	26234	17.	734	13.	48	55.	12
24	26036	17.	536	13.	42	54.	48
25	25830	17.	330	13.	36	54.	24
26	25616	17.	116	13.	29	54.	0
27	25394	16.	1394	13.	22	53.	28
28	25164	16.	1164	13.	15	53.	0
29	24927	16.	927	13.	7	52.	28
30	24681	16.	681	13.	59	51.	96
31	24429	16.	429	12.	51	51.	24
32	24169	16.	169	12.	43	50.	52
33	23902	15.	1402	12.	35	50.	20
34	23628	15.	1128	12.	26	49.	44
35	23346	15.	846	12.	17	49.	8
36	23057	15.	557	12.	8	48.	32
37	22761	15.	261	11.	59	47.	56
38	22458	14.	1458	11.	49	47.	16
39	22149	14.	1149	11.	39	46.	39
40	21832	14.	832	11.	29	46.	
41	21509	14.	509	11.	19	45.	16
42	21180	14.	180	11.	9	44.	36
43	20843	13.	1343	10.	58	43.	52
44	20501	13.	1001	10.	47	43.	8
45	20152	13.	652	10.	36	42.	24
46	19798	13.	298	10.	25	41.	40
47	19437	13.	0	10.	14	41.	0
48	19070	12.	1070	10.	2	40.	8
49	18698	12.	698	9.	50	39.	20
50	18319	12.	319	9.	38	38.	32

Latitudo.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland.		Milliaria German.		Milliar. Italica.	
		mill.	pert.		min.		min.
51	17936	11.	1436	9.	26	37.	44
52	17546	11.	1046	9.	14	37.	0
53	17152	11.	652	9.	2	36.	8
54	16752	11.	252	8.	49	35.	26
55	16347	10.	1347	8.	36	34.	24
56	15937	10.	937	8.	23	33.	32
57	15522	10.	522	8.	10	32.	40
58	15103	10.	103	7.	57	31.	48
59	14679	9.	1179	7.	44	31.	0
60	14250	9.	750	7.	30	30.	0
61	13817	9.	317	7.	16	29.	4
62	13380	8.	1380	7.	2	28.	8
63	12939	8.	939	6.	48	27.	12
64	12494	8.	494	6.	34	26.	16
65	12045	8.	45	6.	20	25.	20
66	11592	7.	1092	6.	6	24.	24
67	11136	7.	639	5.	52	23.	28
68	10676	7.	176	5.	38	22.	32
69	10213	6.	1213	5.	23	21.	32
70	9748	6.	748	5.	8	20.	32
71	9279	6.	279	4.	53	19.	32
72	8807	5.	1307	4.	38	18.	32
73	8333	5.	933	4.	23	17.	32
74	7846	5.	346	4.	8	16.	32
75	7376	4.	1376	3.	53	15.	32
76	6895	4.	895	3.	38	14.	32
77	6411	4.	411	3.	23	13.	32
78	5925	3.	1425	3.	8	12.	32
79	5438	3.	938	2.	52	11.	28
80	4949	3.	449	2.	36	10.	24
81	4458	2.	1458	2.	20	9.	20
82	3966	2.	966	2.	5	8.	20
83	3473	2.	473	1.	50	7.	20
84	2979	1.	1479	1.	34	6.	12
85	2484	1.	984	1.	18	5.	12
86	1988	1.	488	1.	3	4.	12
87	1492	0.	1492	0.	47	3.	12
88	995	0.	995	0.	31	2.	4
89	497	0.	497	0.	16	1.	4
90	0	0.	0	0.	0	0.	0

CAPUT V.

De Motu Telluris.

MOtus Telluris Pythagoricus ſive circumrotatio (non tremor vel concuſſio illa,) cauſa eſt plerarumque apparentiarum cœleſtium juxta Copernicanos, cùm ſine illo unuſquiſque locus perpetuam harum conſtantiam habiturus fuiſſet. Sed nulla eſt Telluris affectio, de qua major atque ſeverior ſit diſputatio, cum etiam non ita dudum cenſuram Romanæ Eccleſiæ paſſa ſit. Quoniam autem admodum veriſimile multis videtur, eum dari, ideo paucis eum explicare conabor.

Solem, Lunam, omneſque cœli ſtellas apparere ſingulis diebus, hoc eſt, ſpatio 24 horarum ab Oriente ad Occidentem moveri, & ad eadem fere cœli loca redire, nemini vel ex vulgo ignotum eſt. Oportet itaque vel ipſas moveri revera, vel nos moveri, atque noſtrum motum imputari ſtellis. Etenim ſi duæ res diſtantiam mutent, alterutra ad minimum mota fuit; quod axioma manifeſtiſſimum eſt.

Terram ſtare, ſtellas cum cœlo moveri, vulgaris fuit & eſt opinio Aſtronomorum, qui Ptolemaïci vocantur: ſed ſtellas ſuum conſtanter tenere locum, & terram circumgyrari circa ſuum centrum olim defenderunt Pythagorici, quorum unus fuit celeberrimus Ariſtarchus Samius, qui propter hujus placiti defenſionem ab adverſario & inimico ſuo accuſatus eſt violatæ religionis coram Areopagitis, ſed abſolutus judicum ſententia. Cæterum paucos reperit adſtipulatores hoc dogma, ita ut multis ſeculis oblivione quaſi ſepultum fuerit: adeo nulla ejus in ſcholis vel mentio facta, donec Copernicus Aſtronòmus inſignis ante duo circiter ſecula magnum ei conciliavit nòmen, atque effecit, ut plurimi Aſtronomi & quidem excellentes dogma hoc amplecterentur atque multis rationibus confirmarent: inter quos non ita pridem floruerunt Dominus Keplerus Cæſarum Mathematicus, Galilæus de Galilæo Italus, & Magni Hetruriæ Ducis Mathematicus, & Lansbergius Belga. Et quoniam duplex nobis deprehenditur cœleſtium corporum motus, primus, quo omnes ſtellæ tam fixæ quam planetæ pari tempore, nempe 24 horis, circa tellurem ferri videntur, atque oriri, meridiem agere & occidere: Secundus, qui proprius dicitur, quo planetæ diverſo motu ab Occidente ab Orientem, ut etiam ſtellæ fixæ ferri obſervantur: Ptolemaïci utrunque hunc motum ipſis Stellis ſeu Orbibus ineſſe affirmant: Copernicani autem primum illum motum ſolius Telluris non circumlationi de loco in locum, ſed ejus in loco ſuo manentis rotationi circa ſuum axem ab Occi-

 dente

dente in Orientem (qualis omnibus stellis indita videtur) ascribunt: Secundo autem illo motu stellas fixas & Solem etiam liberant, & horum apparentes motus Telluris circumlationi circa Solem atque axis inclinationi attribuunt, reliquis tamen planetis eum relinquunt: nimirum Solem planetam esse negant, sed Tellurem in ejus locum reponunt: Solem vero in Ptolemaïcum Telluris locum, nimirum Centrum totius mundi (subtilem illam differentiam Copernici non jam specto.) utpote qui Telluri, Saturno, Jovi, Marti, Veneri & Mercurio sit causa circumeundi.

Rationes hujus dogmatis sunt hæ.

1. Quoniam tantus est numerus stellarum, quæ horis 24 circa Tellurem circuitum videntur perficere, & hæc apparentia per unius Telluris manentis in suo loco motum explicari potest, ideo magis rationi consentaneum est, hunc statuere, quam illum: sicut nobis in navi sedentibus, & appropinquantibus ad stationem multarum navium, quæ apparent nobis appropinquare, non ideo hisce motum ascribimus. Et omnino cum natura non soleat facere per plura, quod per pauca potest, versimile est, in hac quoque re illud observatum esse.

2. Quia incredibilis & omnem cogitationem superans celeritas motus stellarum illius foret: Etenim cum infinito fere spatio à Tellure absint, & vastissimus orbis illis percurrendus sit, uno horæ minuto ad minimum per centena millia milliarium ferri deberent. Contra, si Telluri motus ascribatur hic primus, manet hæc in suo loco, neque de minima celeritate timendum est, quia circa suum axem rotatur.

3. Accedit argumento huic majus robur, si comparemus vastitatem corporum cœlestium cum terrestri. Etenim cum Sol ad minimum ducenties major sit Tellure, stellæ vero fixæ vel millies majores, cui non verisimilius fiat, Tellurem rotari circa suum axem motu naturali, quam tanta corpora incredibili pernicitate de loco in locum moveri?

4. Quoniam omnes Astronomi illustriores cum Tychone coacti apparentiis jam negant Orbes solidos, quibus antiqui ad faciliorem stellarum motus hypothesin utebantur, ideo multo incredibilior videtur illarum circumlatio circa Tellurem. Negant autem orbes solidos, quia si hi essent, concedenda esset penetratio orbium mutua, cum quidam planetæ in alterius alicujus sphæra deprehendantur frequenter.

5. Nulla ratio reddi potest, cur stellæ circa Tellurem moveantur, cum contra, cur Terra & reliqui planetæ circa Solem cum reliquis planetis moveatur, aliqua possit dari ratio.

6. Quia nec polus, nec axis est realis circa quem stellæ ferri ponuntur: contra in Tellure & polus & axis est.

7. Quia

7. Quia multo facilior est navigatio ab Occidente in Orientem, quam ab Oriente in Occidentem. Etenim ex Europa in Indiam navigatur mensibus circiter quatuor, ex India in Europam reditur sex mensium spatio circiter. Nimirum quia in illa navigatione in eandem plagam cum Tellure moventur: in hac vero in contrariam.

8. Quia omnes apparentiæ cœlestes, ortus, occasus Syderum, dierum incrementum, *&c.* possunt explicari, si Tellurem moveri ponamus. Inprimis autem hujus hypothesis commoditas & necessitas conspicitur in admirandis illis Planetarum affectionibus, ad quas explicandas Ptolemaïci multos circulos Epicyclos & Eccentricos sine ulla ratione excogitare coguntur: Copernicani autem illas ex Telluris motu secundo circa Solem facili negotio deducunt ita, ut manifestam illarum causam reddant, & adeo facilem, ut vel indocti illam capere possint, nimirum, 1. Cur planetæ interdum retrogradi videantur, & quidem Saturnus sæpius & diutius quam Jupiter, Jupiter quam Mars, *&c.* interdum celeriori motu ferri, interdum stationarii esse. 2. Cur Venus & Mercurius nunquam possint tota nocte conspicui esse. 3. Cur Venus nunquam majori à Sole intervallo, quam sexaginta graduum, Mercurius non majori, quam triginta graduum intervallo discedat, & ideo nunquam oppositi conspiciantur Soli. 4. Cur Venus ejusdem diei & vespere post solem mane ante Solem possit conspici.

Plures apparentias afferre supersedeo: sed illæ præcipuæ sunt, ex quibus ego existimo argumentum magni momenti peti hujus motus Telluris, cum per hunc adeo apposite & jucunde explicentur, ut admirandum potius esset, si Tellus non moveretur talibus apparentibus phænomenis.

Hæc sunt faciliora argumenta, quibus Copernicani Motum Telluris evincere volunt, quæ etsi Apodictica non sint, tamen admodum probabilem reddunt hanc hypothesin præ illa, quæ cœlum moveri ponit. Alterutrum enim admittendum est.

Illæ vero rationes, quas quidam in contrarium afferunt, facili negotio dissolvuntur: sunt enim hæ. 1. Terram esse ineptam ad motum propter gravitatem. 2. Partes telluris moveri naturaliter motu recto ad centrum, ideo circularem motum esse contra naturam ejus. 3. Si tellus moveretur, lapidem è turri demissum non posse cadere ad pedem turris. 4. Globum è tormento explosum versus Orientem ad metam aliquam (vel etiam si avis quædam ad Orientem volaret,) non posse hanc attingere, si meta cum tota Tellure versus Orientem moveretur, vel saltem celeriorem fore attactum, si ad Occidentem emissus esset globus. 5. Neque turres neque ædificia consistere posse, sed propter illum Telluris motum collapsura esse, neque homines à vertigine immunes fore. 6. Quia videmus, inquiunt, stellas mutare locum, non

autem Tellurem. 7. Quia tellus est in centro mundi: centrum autem non movetur. 8. Quia Sacræ literæ stabilitatem Telluris confirmant.

Etenim ad hæc Copernicani respondere solent hunc in modum. Ad primùm, negando totam Tellurem gravem esse: namque gravitas est partium ad totum homogeneum tendentia: & talis gravitas quoque in Lunæ partibus & Solis detecta est, neque tamen Luna vel Sol gravis dicitur.

Ad secundum dicunt, motum illum rectum esse partium Telluris, non totius Telluris, atque hujus circularem motum non impedire illarum rectilineam lationem, quod declaratur à partibus Lunæ & Solis.

Ad tertium respondetur triplici modo. 1. Primo enim gravia talia non ad centrum primario feruntur sed ad ipsam Tellurem, & ideo brevissima linea ad superficiem ejus: brevissima autem est hæc, quæ turri respondet: sicut ferrum non ad centrum magnetis, sed ad magnetem tendit: 2. Totus aër adhæret Telluri & cum hac movetur, ideo etiam talia gravia demissa simul hunc circularem motum acquirunt & moventur tanquam in vase. 3. Gassendus crebra experientia demonstravit, quod si ex moto corpore aliquid projiciatur, hoc projectum etiam illo motu corporis moveri, ex. gr, lapidem dejectum è fastigio mali navis celerrime motæ, tamen non relinqui à navi, sed ad pedem mali decidere: Et è pede mali explosum perpendiculariter è sclopeto globum, rursus perpendiculariter decidere. Itaque allata objectio nihil valet.

Ad quartum respondetur eodem modo, ut ad tertium.

Ad quintum dicimus tale quid locum non habere, quia motus est æquabilis, nec in aliud corpus impingit, & ædificia tanquam corpora gravia & Telluri homogenea moventur tanquam in navi. Etenim in navi celerrime etiam vel tardissime mota, si modo æquabilis sit navigatio, hoc est, sine fluctibus, & aquâ planâ, deprehendimus erecta corpora non everti, imo pocula vino plena nihil effundere. Ad sextum, dicimus mutationem loci stellarum non sentiri, sed situs respectu nostri mutationem deprehendimus: potest autem hæc situs mutatio animadverti & esse, sive nos cum Tellure, sive nobis immotis stellæ moveantur, vel etiam & nos & stellæ.

In septima objectione & major & minor falsa est, vel saltem dubia.

Ad octavum respondetur, 1. Scripturam Sacram in rebus physicis loqui secundum apparentiam & vulgi captum, ex. gr. quando Luna cum Sole dicitur magnum luminare quod ad noctem illustrandam creatum sit, cum tamen nec Luna magna sit, respectu stellarum & telluris, nec proprium lumen habeat, neque omnibus noctibus illuminet terram. Ita Solem ab extremitate ire & ad extremitatem

tremitatem redire dicit Scriptura, cum tamen revera talis extremitas nulla sit. Ita in Jobi libro attribuitur Telluri figura plana & quadrata, cui columnæ, sint suppositæ, quibus innitatur, quod quidem haudquaquam ita intelligendum esse, vel vulgus novit. Plura loca adduci possent: sed sufficiunt hæc. Namque sacræ literæ nobis non ad philosophandum sed ad pietatem colendam concessæ sunt. 2. Loca quædam Scripturæ adduci solent, quæ non de immobilitate ejus, sed de constantia & duratione loquuntur, ut locus ille quem è Jobo attulimus.

Ita paucis ennarravimus, qualis sit motus, qui à Copernicanis Telluri ascribitur, cujus accuratior explicatio in Astronomia solet adhiberi. Eo autem supposito, applicanda erunt ad Tellurem omnia illa, quæ in circumrotato globo spectari solent, nempe: Axis, circa quem rotatur, est una ex diametris: Poli, sunt extremitates axium seu duo puncta, quæ non moventur: tertio, circulus maximus seu peripheria, juxta quam fit circumrotatio, & ejus paralleli. Nunc de quantitate illius motus seu celeritate videamus. Motus primus, quo circa suum axem Tellus convertitur, non potest in tota Tellure spectari, sed in diversis locis diversus est, nempe quo locus Æquatori propior est, eo majori celeritate & spatio movetur; quo propior polo, eo tardius & minori spatio: maximus vero est in locis, quæ in Æquatore jacent. Etenim quoniam viginti quatuor horis quilibet telluris locus circumvolvitur per peripheriæ integræ spatium, nempe 360 gradus, ideo spatium unius horæ invenitur, si 360 dividantur per 24; quotus enim est quindecim graduum: Hi gradus sunt, quibus locus in Æquatore vel extra eum jacens circumvolvitur in una hora: faciunt autem si in Æquatore locus jacit, milliaria Germanica 225: unde quatuor horæ minutis volvetur per unum gradum, hoc est, quindecim milliaria, & in uno horæ minuto per $3\frac{3}{4}$ milliaria.

Sed loca extra Æquatorem versus polum alterutrum jacentia, ejusdem horæ spatio per totidem quidem gradus sed multo minores rotantur, nimirum eadem est ratio inter motus celeritatem & iter duorum locorum, quæ est inter sinus arcuum, quibus illa loca à polo distant. Ex. gr. Amstelodami distantia ab Æquatore, seu Elevatio poli est 52 gr. 23 min. Itaque distantia à polo est 37. gr. 37. min. cujus sinus 61037. Sumamus alterum locum esse in Æquatore cujus distantia à polo est 90 graduum, hujus sinus 100000. Et vero locus sub Æquatore quatuor minutis horæ fertur per quindecim milliaria, & una hora per 225. Quare per regulam auream.

Ut 100000 ad 61037, ita 15 ad 9 milliaria.

Vel, ita 225 ad 137 milliaria.

Itaque Amstelodamum hoc motu singulis horis fertur per 137 milliaria, & quatuor horæ minutis per novem.

Sed multo facilior est hujus inventio per Tabulam, quam in præcedentis capitis fine posuimus. Quoniam enim facta divisione 360 graduum per 24 horas, deprehendimus singulis horis quemlibet locum moveri per quindecim gradus sui circuli, & ideo per unum gradum moveri quatuor minutis horæ, ideo si cum loci propositi elevatione poli vel distantia ab Æquatore ingrediamur Tabulam illam, inveniemus ad gradus Elevationis datæ adscripta milliaria, quæ debentur motui propositi loci spatio quatuor horæ minutorum. Ex gr. Stockholmiæ Elevatio poli est 60 gr. circiter, & in Tabula ad gradum 60, invenio respondere uni gradui milliaria septem $\frac{1}{2}$. Itaque dico Holmiam quatuor horæ minutis moveri vel gyrari per tot milliaria.

Tantus est motus primus spectatus in Telluris locis. Sed motus secundus est totius Telluris de loco in locum, & omnes partes seu loca moventur æquali celeritate & per æquales peripherias. Hujus quantitas ex Telluris à Sole distantia dependet, & perficitur integro anno, atque adeo singulis diebus Tellus perambulat unum circiter gradum, & in una hora duo minuta cum dimidio.

De Tertio Telluris motu, quoniam difficiliorem habet contemplationem, Astronomis agendum relinquo, quia in Astronomia ejus supponendi necessitas est. Origanus quidem de secundo Motu etiam controversiam movit, existimans primum solum Telluri convenire, secundum autem soli & stellis fixis relinquendum esse: sed apparentiæ in motibus planetarum, quas antea attulimus, secundum Telluris motum satis adstruunt.

CAPUT VI.

De situ seu loco Telluris respectu Planetarum & Stellarum.

CONsideratio situs Telluris in toto hoc Mundi Systemate respectu reliquorum Planetarum affinem habet contemplationem ei, quam de Motu Telluris in præced. cap. attulimus. Communis enim sententia Philosophorum & Astronomorum Ptolemaïcorum statuit, Tellurem occupare Centrum hujus Universi, ita ut in medio sit omnium stellarum & Planetarum. Copernicani vero cum antiquis Pythagoricis collocant Solem in centro omnium stellarum, Tellurem vero tanquam planetam inter Martem & Venerem constituunt, atque annuo cursu circa Solem circumferri arbitrantur, quod ex diagrammate melius intelligitur. In eo tamen duæ

B b

9

c C d E e d c C

O

D O

O

B 13

F G

A E I C

D

O

duæ hæ discrepantes sententiæ conveniunt, quod utraque fatetur, In Tellure esse centrum motus illius primi, quo stellas spatio 24 horarum circumferri nobis videntur. Hac enim hypothesi & Astronomia & Geographia indiget: ita ut sive Ptolemaïcam sive Pythagoricam sententiam sequaris, nihil ideo firmitati & certitudini vel Astronomiæ Generalis, vel Geographiæ decedat. Differentia enim opinionum in hoc consistit, quod Ptolemaïci motum hunc ipsis stellis volunt inesse, Pythagorici quiescentibus stellis Telluri eum assignant; quorum neutrum vel Astronomiæ communi vel Geographiæ necesse est statuere.

Juxta Ptolemaïcos situs Telluris ad planetas & stellas fixas est hic, Tellus, Luna, Mercurius, Venus, Sol, Mars, Jupiter, Saturnus, Stellæ fixæ.

Juxta Copernicanos talis: Sol in medio Systematis mundi tanquam Cor & focus collocatus est, post eum Orbita Mercurii, Veneris, Telluris, Martis, Jovis, Saturni, Stellarum fixarum.

Si quæras, quantum Tellus & nos in Tellure existentes distemus à Planetis, sciendum est, non esse unam & eandem perpetuo distantiam, sed singulis diebus mutari, & propterea Astronomi tres distantiarum gradus recensent, Minimam, Mediam, Maximam. Media distantia Telluris à reliquis Planetis juxta plurimos Astronomos est hæc:

A Luna distat semidiametris suis 60.
A Mercurio 110.
A Venere 700.
A Sole 1150.
A Marte 5000 circiter.
A Jove 11000 circiter.
A Saturno 18000.

Verumenimvero omnino incerta est Martis, Jovis, Saturni & stellarum fixarum distantia, ob defectum parallaxis. In Copernicana Hypothesi distantia variatur non tantum à Planetarum motu, sed etiam à motu ipsius Telluris.

Rationes utriusque sententiæ, Ptolemaïcæ nimirum & Copernicanæ, de situ Telluris sunt eædem fere cum eis, quas in præcedenti capite de Motu Telluris attulimus: cum hoc enim magnam habet affinitatem hæc disputatio. Si enim secundum motum, qui proprius dicitur, Soli tribuas, non Sol sed Tellus erit in medio: si vero Telluri, non Tellus sed Sol in medio erit. Pro Copernicanorum nimirum sententia adduci possunt hæc:

1. Sol non tantum fons lucis est, quæ tanquam clarissima fax illuminat Tellurem, Lunam, Venerem & reliquos sine dubio planetas, sed etiam focus caloris & Vitalis Spiritus quo totum hoc universum foveri & sustentari videtur. Ideo medium locum omnium obtinere, & hos circa eum moveri probabile.

 2. Veri-

2. Verisimilius est Tellurem circa Solem moveri, ut cum reliquis Planetis ab eo lumen & calorem accipiat; quam Solem circa Tellurem ferri, cum is ab hac nihil accipiat.

3. Sole collocato in medio, redditur aliqua causa, quare reliqui planetæ & tellus circa eum ferantur, nimirum quia Sol vastissimum corpus est & magnis viribus præditum, ideo reliquos Planetas ad motum excitat. Et imprimis hæc ratio locum habet, si Kepleri hypotheses de motibus Planetarum amplectamur.

4. Solem circa axem suum rotari probant observationes Galilæi & Scheineri de Maculis solaribus. Hac igitur ratione reliquis planetis circumeundi causa existit, nec videtur ei alius motus attribuendus.

5. Si Telluri locum inter Martem & Venerem, Soli vero centrum attribuamus, apte respondet motus singulorum planetarum distantiæ a centro, quod in Ptolemaïca hypothesi non fieri patet ex Motuum Solis, Veneris & Mercurii consideratione.

6. Apparentiæ illæ cœlestes, quibus in priori capite ad Motum Telluris secundum probandum usi sumus, valent quoque ad locum hunc, quem dixi, Telluri attribuendum, nimirum retrogradus planetarum cursus, statio, Veneris & Mercurii mirabiles apparentes motus, *&c.* Etenim motus ille secundus Telluris, hunc Telluris locum & situm præsupponit, vel proxime sibi conjunctum habet. Est vero hoc argumentum meo quidem judicio præcipuum. Ex primo autem Telluris motu nihil pro situ Telluris colligendo desumi potest: namque Tellus in centro Mundi esse potest, si absque secundo esset, ut etiam Origanus statuit.

7. Sic quoque commode explicatur variatio distantiæ planetarum a Tellure. Verumenimvero Aristotelici cum Ptolemaïcis sententiam Pythagoricorum pluribus impugnant argumentis, & Telluri centrum pro loco vendicare conantur hisce rationibus. 1. Gravia feruntur ad centrum mundi. Tellus autem gravissimum corpus est: itaque centrum illud occupat. 2. Gravia a Tellure discederent versus centrum universi, nisi in Tellure hoc centrum esset. 3. Centrum est locus ignobilissimus, & Tellus etiam pars ignobilis hujus Universi: Itaque centrum occupabit. 4. Si Tellus esset extra mundi & stellarum motus centrum, tunc stellæ & constellationes quibusdam anni temporibus & diebus viderentur majores, quam aliis. 5. Neque media cœli pars semper conspicua foret, ut oriente Tauro, occideret Scorpius, *&c.* 6. Neque æquinoctia forent. 7. Neque Luna eclipsata oriente Sol occideret, *&c.* 8. Neque singulis gradibus in cœlo in Tellure responderet æqualis milliarium numerus.

Rationes has Aristotelicas Copernicani facili opera diluunt. Prima enim & secunda refellitur, quoniam gravium motus non ad centrum universi, sed ad corpus homogeneum est, ut ex partibus Lunæ,

Lunæ, Solis, Magnetis probatur. Tertia ratio falsam assumit Majorem & Minorem. Namque & centrum nobilis locus est, & Tellus non ignobilis, Reliquæ rationes refutantur facile per Diagrammata, hoc saltem præsupposito, Telluris à Sole seu Centro distantiam, ut ut magna sit, tamen, si ad stellarum fixarum distantiam à Sole comparetur, tam parvam esse, ut nullam ad eam proportionem habeat: hoc autem videtur nonnullis magnum postulatum in Astronomia Copernicana.

Cæterum ad hunc locum pertinet explicatio theorematis, distantiam stellarum fixarum & superiorum planetarum, Martis, Jovis & Saturni, tantam esse à Tellure, ut semidiameter Telluris nullam habeat ad eam proportionem: Lunæ vero, Veneris & Mercurii distantiam tantam non esse. De Sole dubium est adhuc: certe si qua sit semidiametri Telluris ad distantiam à Sole proportio, ea admodum exilis erit.

Probatur autem theorema ita. 1. Stellæ fixæ, & planetæ superiores eodem momento oriri nobis apparent, quo per supputationem factam oriri apparerent, si in centro Telluris constituti essemus. Itaque distantia nostri loci à centro telluris hoc est semidiameter ad distantiam fixarum nullam habet proportionem. 2. Si stellæ fixæ vel unius superiorum planetarum altitudinem meridianam vel aliam Instrumento capiamus, deprehendimus eandem, ac si in centro Telluris eam observassemus; itaque semidiameter Telluris evanescit respectu istius distantiæ. 3. Si aliqua esset proportio, tunc distantia duarum stellarum minor deprehenderetur circa Horizontem, quam circa Meridianum, quia in hoc situ propiores sunt Telluri una fere semidiametro Telluris.

Idem de Sole valet, namque illius diameter non deprehenditur major in Meridiano, quam cum adhuc in Horizonte est.

Lunæ vero diameter in Meridiano observatur paulo major, quam cum in Horizonte est. Itaque in Meridiano aliquantulum propior est nobis, nempe una fere semidiametro Telluris.

CAPUT VII.

De Telluris substantia & constitutione.

CONsideravimus in præcedentibus capitibus quatuor generales Telluris affectiones seu proprietates, nulla habita ratione ipsius substantiæ seu essentiæ. Hanc vero illis explicatis jam contemplari convenit, ut quale corpus sit Terra, quomodo partes ejus cohæreant, sciamus: quod etsi magis Physicum videatur, tamen quoniam ad perfectam Telluris cognitionem requiritur, paucis de eo agemus accuratam hujusce theoriam Physico relinquentes. PRO-

PROPOSITIO I.

Ex quibus corporibus ſimplicibus & ſimilaribus Tellus conſtet ſive compoſita ſit, exponere.

Diverſæ ſunt ſuper hac re Philoſophorum opiniones. Peripatetici quatuor numerant Telluris & totius ſublunaris Orbis elementa, vulgo ſatis jam nota, Ignem, Aërem, Aquam & Terram. Multi ex veteribus, ut Democritus, Leucippus, ſtatuebant, totum mundum conſtare ex minimis particulis ſolidis, quæ tantum variis figuris & magnitudine differant: eoſdem multi è recentioribus ſequuntur, & nuper Carteſius conatus eſt juxta talem hypotheſin omnia naturalia phænomena explicare.

Chymici tria ponunt principia, Salem, Sulphur & Mercurium, quibus caput mortuum quidam recte addunt, cum tria illa ſint fœcunda. Mihi ſepoſitis ambiguis vocabulis & rebus bene expenſis quinque videntur eſſe prima ſimplicia corpora, Nempe, Aqua, Oleum ſeu Sulphur, Sal, Terra & Spiritus quidam, quem acidum nonnulli appellant, ſive is ſit Mercurius Chymicorum. Etenim omnia corpora & partes Telluris reſolvuntur in quinque illas elementares ſubſtantias. Non tamen negaverim, illas ipſas non tam eſſentia interna, quam ſingulari figurarum & magnitudinum varietate differe.

Ex hiſce proinde corporibus tota Tellus conſtat, quæ multis modis commixta ſunt, unde tanta corporum varietas exiſtit, quæ diverſa à ſe invicem & ſimilaria apparent. Verum de hiſce accuratior explicatio ad Phyſicam pertinet, ubi plenius aliquando iſta tractabimus.

PROPOSITIO II.

Tellus dividitur in partem ſiccam & liquidam, ſive in Terram & Aquam, quibus alii atmoſphæram adjungunt.

Vulgaris hæc eſt Geographorum diviſio, & ſumitur tunc Aqua in lata ſignificatione pro omni liquido ſeu fluido, ſicut Terra pro tota ſicca & conſiſtente Telluris parte, adeóque varia & diverſæ naturæ corpora complectitur, nempe ad Terram referuntur hæc. 1. Arena, ſabulum, argilla, & terræ minerales, Creta, Cinnabaris, Ochra, Terra Lemnia, Samia, Armenia & aliæ multæ ſpecies, 2. Lapides, quorum magna eſt varietas. 3. Metalla, Aurum, Argentum, Æs, Stannum, Plumbum, Mercurius ſeu argentum vivum: Vel, Terræ metallicæ, aureæ, argenteæ, &c. 4. Sulphur, Salia, Nitrum, Alumen, Bitumen, Vitriolum, Antimonium. 5. Herbæ & animalia.

Ad aquam referuntur. 1. Maria & Oceanus. 2. Fluvii & aqua dulcis. 3. Lacus, paludes. 4. Aquæ minerales, ut thermæ, acidulæ, &c.

Atmosphæra est subtile illud corpus, quod Tellurem cingit versus cœlum, & complectitur aërem, nubes, pluvias, &c. In has itaque tres partes Tellus commode dividitur.

PROPOSITIO III.

Quomodo terra & aqua cohæreant & Tellurem constituant, exponere.

1. Terra, hoc est sicca Telluris pars, non una & æquabili superficie terminatur, sed multas habet cavitates, multas elevatas partes. In cavitatibus, quæ circa totam terram hinc inde reperiuntur, continetur mare seu Oceanus, atque ideo pars superficiei terrestris tegitur aquis, pars extat & eminet supra aquas. Ipsæ cavitates non æquabili cavitate factæ sunt, sed hinc inde scopulos & elevatas partes habent, alicubi admodum depressas voragines. Ita pars terræ extans supra aquas habet quosdam quasi umbilicos in medio sui, & aliæ partes aliis magis vel minus elevatæ seu depressæ sunt. Ita fit, ut aqua ambiens totam Tellurem impediatur, ne totam terram obtegat, sed partes altiores & extantes sint insulæ, quarum quædam magnæ, quædam parvæ.

2. Præter illam continuam cavitatem seu alveum in Terra in exteriori superficie, intus quoque in soliditate Terræ existunt innumeri hiatus, recessus, anfractus, cuniculi, voragines, tubuli & vasta receptacula, in quorum quibusdam mare est, nempe quæ alveo maris per aliquam viam conjunguntur, in quibusdam aqua dulcis, fluvii, amnes, in quibusdam spiritus vel etiam sulphurea & fumans substantia. Recte Seneca: Nimis ille oculis permittit, qui non credit esse in abscondito terræ sinus maris vasti. Nec enim video, quid prohibeat vel obstet, quo minus illic habeatur aliquod etiam in abscondito littus, & per occultos meatus receptum mare. Multas itaque cavitates in ipsa solida terra existere, non est quod dubitemus. Etenim id conjicimus ex hisce. 1. Ex fluviis, qui reperiuntur in multis locis, ubi ad insignem profunditatem effoditur terra, quod in fodinis frequens est. 2. In nonnullis locis immensa est maris profunditas. 3. Specus aliquot sunt in terra. In Occidentali parte insulæ Hispaniolæ mons est visendæ altitudinis, multis intus cavus specubus, in quibus tanto sonitu, tantis aquarum fragoribus præcipitantur fluvii, ut ad quinque milliaria procul ea ruina exaudiatur. 4. Voragines quædam in mari reperiuntur, quas vocant *Maelstroom*. 5. Terræ motus etiam

am probant subterranearum cavitatum existentiam. 6. Fluvii quidam sub terram se condunt, ut Niger, Tigris, &c. 7. Fontes salsi qui sine dubio (maxima saltem ex parte) à mari fluunt, reperiuntur in multis locis. 8. In multis locis terræ ad ambulantium ingressum tremunt, ut circa fanum S. Omer in Belgio, & in agro Brabantino *(die Peel.)*

COROLLARIUM.

Ex hisce itaque patet, falsam esse veterum quorundam Philosophorum sententiam, qui totam terram aquæ innatare defenderunt. Sic enim nulli essent maris alvei, sed ubique immensa ejus profunditas. Ex antiquis Philosophis quidam eam dicuntur fovisse opinionem (ut Democrito ascribitur) quod aqua olim Terræ fuerit commixta, ita ut tota Tellus mollis esset, mediámque inter siccum & liquidum haberet naturam sive consistentiam atque figuram perfecte rotundam, sive sphæricam: deinde vero aqueas particulas paulatim coivisse in unum corpus propter naturalem conjunctionis proprietatem, quæ in aqua deprehenditur: atque tunc terrestres partes aqua destitutas in se collapsas esse & condensatas, factósque ab aqua alveos esse inter terras hinc inde. Eandem opinionem plurimi Christiani Philosophi moderni defendunt, & ita Mosis vel potius ipsius Dei ter opt. max. in prima creatione verba à Mose allata intelligenda censent: *Congregentur aquæ in locum unum, & appareat arida.* Sed Doctores primitivæ Ecclesiæ sive Patres plerique aliter de hoc sentiunt. Opinantur enim, Aquas jam tum fuisse separatas à partibus terrestribus, verum circa totam terram extitisse sive terram texisse, atque ita in naturali suo loco fuisse. Deinde autem verbis illis Jehovæ miraculose aquam recessisse & terras retectas fuisse, & in hunc usque diem per singularem Dei providentiam aquas impediri vel coërceri, quo minus terras iterum tegant, adeóque pro miraculo habendam censent hanc terrarum & Oceani constitutionem. Verum enimvero sine sufficienti causa hac in materia eos ad miraculum confugere, probabimus capite XIII, ubi ostendemus, quod aquæ sive Oceani inundatio in omnes terras prohibeatur ab altitudine & consistentia terrarum, quæ si à causis quibusdam, quarum, variæ sunt, tollatur, non cessat Oceanus in illas terras invadere, atque eas obtegere. Est itaque hic causa manifesta, neque miraculo opus est. Neque antiquorum Philosophorum sententia antea adducta difficultate caret, nimirum si aqua terræ ita commixta fuit in unam massam, cur non potius terrestres partes subsiderint, & sic aqua totam terram texerit: illi hoc fortuitæ partium aquearum, ut etiam terrestrium, conjunctioni & motui ascrip-

ascripserunt. Hæc obiter dicta sunto propter nonnullos, qui de hisce auxie solent inquirere: ad Geographiam enim non pertinet, quippe quæ nec veterum opiniones curat, nec in explicandis Telluris proprietatibus confugere debet ad miracula.

PROPOSITIO IV.

Terrarum superficies continua est, aquarum non item.

Etenim superficies terræ extantis continua est alveorum maris superficiei, & hæc aliis extantibus terræ partibus. Ita quoque Oceani & sinuum atque fluviorum una est continua superficies, sed non omnium aquarum, quia lacus quidam sunt, qui cum Oceano non conjunguntur superficie tenus, ut Parime lacus, Caspium mare.

PROPOSITIO V.

Quomodo Telluris partes, quæ à superficie, hoc est, nostra habitatione sunt remotæ versus centrum, constitutæ sint, incertum est.

Quidam existimant, aquam esse circa Telluris centrum in imo, sed verisimile magis est, terram eum occupare locum. Gilbertus Anglus opinatur, Telluris corpus intus nil aliud esse, nisi durissimum magnetem, illas vero partes, ad quas homines fodiendo perveniunt, & in quibus herbæ crescunt, & nos vivimus, esse tanquam corticem & crustam Telluris, in qua continuæ generationes & corruptiones fiant. Non multum diversa est Cartesii sententia, qui existimat, tres regiones diuersæ substantiæ in Telluris corpore esse. Intimam circa centrum ejus, secundam densam & opacam ex particulis minutissimis, tertiam, in qua homines occupantur, ex particulis minus cohærentibus.

Verumenimvero de hac re vix quicquam certi asseverare licet. In plurimis subterraneis locis ignem gliscere & fumos à sulphure elevari, manifestum est ex thermis. Thurnheuserus affirmat experientia se edoctum esse, quod in fodinis eo minus aquæ deprehendantur, quo profundiores sive centro Telluris propiores sunt. Verum ex particulari ejus observatione non existimo satis tuto aliquid asseverandum esse.

PROPOSITIO VI.

Consistentia Terræ & cohærentia est à sale.

Artificiosa resolutio partium terræ ostendit, quod in omnibus reperiatur quædam salis species, & eo plus, quo est durius corpus,

ex-

[exceptis paucis oleosis] ut in metallis, petris, &c. Et omnium rerum concretionem à sale esse, manifestum est ex lapidibus, quos arte efficere possumus è Sale durissimos. Quod si à terra separes Salem, non illa amplius cohærebit. Sed pulvis erit, neque ad duritiem reduci potest sine Salis admixtione.

PROPOSITIO VII.

Terrarum species variis modis inter se commixtæ sunt in Tellure.

Ita in fodinis reperíuntur particulæ aureæ, argenteæ, plumbeæ, &c. non coacervatæ & ab aliis sejunctæ, sed tum inter se invicem, tum cum inutili terra mixtæ, secundum minimas particulas, ut non primo aspectu sed aliis indiciis deprehendant artifices, quid in quavis metallica terra contineatur. Eodem modo in agris miscetur arena argillæ, limo, sali, &c. Cum Amstelodami aliquando ad puteum faciendum effoderetur terra usque ad ducentorum & triginta duorum pedum profunditatem, hæ species terrarum oblatæ sunt. Hortensis terræ pedes septem, nigræ ad ignem nutriendum aptæ, quam vocant Torff (neque enim sunt cespites proprie loquendo) pedes novem, argillæ mollis novem, arenæ octo, terræ quatuor, argillæ decem, terræ quatuor, arenæ, super qua solent domus Amstelodamenses fistucari, pedes decem, argillæ duo, sabulonis albi quatuor, siccæ terræ quinque, turbidæ unus, arenæ quatuordecim, argillæ arenariæ tres, arenæ cum argilla mixtæ quinque, arenæ marinis conchulis mixtæ quatuor, deinde fundus argillæ ad centum & duorum pedum profunditatem, denique sabulo triginta pedum & unius, ubi fossio desiit.

PROPOSITIO VIII.

Cavitates terræ, & tam externa quam interna ejus dispositio & partium situs non sunt perpetuo eadem, sed diversis temporibus diversa.

Etenim non tantum aqua maris varias mutationes & ruinas in terræ partibus efficit, dum quædam foramina obstruuntur, quædam laxiora redduntur, sed etiam spiritus & sulphureæ substantiæ in terra hinc inde latitantes cum gliscere incipiunt & in vapores resolvi, impetuose partes terræ movent & protrudunt, ut ex terræ motibus manifestum est. Et verisimile est in interioribus Telluris partibus similes fieri motus quorum maximam partem nos non sentiamus.

De mutua vero aquæ & terræ mutatione in superficie Telluris dicemus capite XVIII.

Tellus

Tellus dividitur in

Terram { tectam aquis, & Extantem.

& *Aquam*.

Terræ autem extantis Superficies per Maris interfluxum distinguitur in partes hasce quatuor.

1. In *Magnas Continentes* sive Maximas Insulas, quarum quatuor numerantur à nobis.

1. *Vetus Orbis* cujus partes. { Europa. Asia. Africa. | Termini hujus Continentis sunt. { A Septent. Mare Boreale, glaciale & Tartar. Ab Oriente, Pacificum & Indicum. Ab Austro, Australe. Ab Occidente, Atlanticum.

2. *Novus Orbis* seu *America*, cujus partes. { Septentrionalis & Meridionalis. | Termini hujus sunt { A Septentr. Fretum Davis. Ab Oriente, mare Altanticũ. Ab Austro, Fretum Magellanicum. Ab Occidẽte, mare Pacificũ.

3. *Terra Polaris Septentrionalis*, sive Groenlandia. Cingitur undique mari & fretis.

4. *Terra Australis* seu Magellanica incognita.

2. *Peninsulas* seu *Chersonesos*, quæ sunt Continentium illarum partes;

Rotundas quarum latitudo & longitudo sunt æquales circiter. { Africa ipsa. Peloponnesus seu Morea. Chersonesus Græciæ. Chersonesus Taurica, seu Tartaria Pzrecopensis. Cambaia.

Oblongas quarum multæ sunt: {
1. Chersonesus aurea seu Malacca, adhærens Indiæ.
2. Cimbrica, sive Jutlandia, adhærens Holsatiæ.
3. Corea, adhærens Tartariæ.
4, 5. Partes Americæ Septen. & Merid.
6, 7, 8. California, Jucatan, Chersonesus Thraciæ.
9, 10. Nova Francia, Ionia, Cnidensis, Myndensis.

Affines

Affines peninsulis sunt	Italia, Græcia, Achaia in specie. Hispania, Asia minor, Arabia. Norwegia cum Suecia & Lappia. Beach regio Magellanicæ, & nova Guinea.	Indostãis regna. Cochinna Nova Britannia in America. Monomotapa, *&c.* Cambaia.	

3. *Insulas*, quarum facio tres classes.

Magnas novem:	Britannia. Japonia. Islandia. Canadensis.	Sumatra. Madagascar. Borneo. Nova Zembla. California.	
Mediocres tredecim:	Sicilia. Hybernia. Hispaniola. Cuba.	Java major. Celebes. Creta. Luconia.	Sardinia. Frieslandia. Terra nova circa nõvã Franciã. Midanao. Ceilanum.
Parvas novem:	Gilolo, Amboina, Timor, jacent inter Indicas Insulas. Corsica, Majorca, Cyprus, Negroponte, jacent in Mari Mediterraneo. Seelandia Daniæ, Jamaica in sinu Mexicano.		
Minimas, quarum consideramus.	1. Celebriores solitarias, Rhodus, Malta, Lemos, S. Helena, D. Thomæ, Madera, &c. 2. Congeries, sive quæ magno numero in mari jacent sibi valde vicinæ.		
	Canariæ. Flandricæ. Hesperides. Sinus Mexicani.	Maldivæ. Circa Madagascar. Moluccæ & Bandanæ. Philippinæ.	Japoniæ. Insulæ latrũculorũ. Maris Ægei. Circa Brittanniam. Insulæ Salomonis.

4. *Isthmos.*

Inter Ægyptum & Arabiam, sive Africam & Asiam.
Corinthiacus inter Peloponnesum & Achaiam.
Isthmus Panamensis seu Americanus longissimus omnium.
Inter Jutlandiam & Holsatiam.
Inter Malaccam & Indiam, *&c.*

SECTIO

SECTIO TERTIA

GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ;

In qua capitibus quatuor explicatur constitutio Terræ sive siccæ partis Telluris.

CAPUT. VIII.

De divisione partium Terræ naturali, facta ab Oceano circumfluente.

QUæ hoc capite de terræ Divisione & capite xv de Maris divisione trademus, ea magnopere juvabunt adolescentes ad comprehendendam & memoriæ infigendam superficiei Telluris partiúmque distinctionem, & situm, atque ideo attente sunt perlegenda & cum globo Terrestri & Mappis conferenda. Diximus capite præcedenti, quod Tellus dividatur, quantum ad substantiam sive materiam, in Partes duas, Aquam & Terram, sive Fluidum & Consistens, quibus Atmosphæram tanquam corticem vel tegumentum adjunximus. Primo itaque loco de parte consistente, nempe Terra dicemus.

PROPOSITIO I.

Terræ quædam portio tegitur aqua, quædam portio extat supra aquæ superficiem, atque ab aqua cingitur.

Veritas hujus Propositionis manifesta est per experientiam. Sunt tamen quædam partes terræ, quæ aliquo tempore aquis teguntur, aliquo ab eis liberæ sunt & conspicuæ, ut insulæ multæ ad Norwegiam, Scotiam atque alias regiones: adde hisce pulvinos & littora. Verum cum adeo parvæ sint hæ partes, non habemus earum rationem in præsentia. Neque illam quæstionem hic movebimus. Utrum majorem superficiei Telluris partem occupet Terra, an Aqua? De hac capite XVIII paucis agemus. Nunc partem extantem considerabimus, eámque absolute apellabimus Terras, vel Insulas.

PROPOSITIO II.

Terra extans supra aquas non est una & continua, sed multa à se invicem per interfluentem aquam sejuncta.

Faciemus earum differentias quinque, nempe Terras sive Insulas Maximas, Magnas, Mediocres, Parvas, Minimas.

De causa & Origine harum terrarum extantium sive insularum agemus cap. XVIII, quia ibi commodior locus est de hac materia agendi.

Cæterum omnes terræ extantes appellandæ essent insulæ, cum insula nihil aliud sit quam terra ab aquis cincta: usus tamen loquendi maximis terris vocabulum hoc sive appellationem ademit, propterea quod adeo magnæ sint & vasti tractus, ut minus sensilis sit aquæ circuitus. Adeo illæ solent vocari Terra firma, itemque Continentes magnæ. Et sane propter ingentem magnitudinem, ad quam reliquarum insularum magnitudo comparata exigua est, peculiare nomen merentur. Ideo nos quoqne eas appellabimus Terras firmas & magnas Continentes. Alia tamen est significatio, in qua vulgo & frequenter usurpatur vocabulum Continentis Terræ. Sumitur enim 1. strictissime, pro parte Terræ quam ex nullo latere mare alluit. 2. latius, pro parte terræ, quæ ab uno latere a mari alluitur, sed ab altera parte adhæret aliis terris lato tractu. 3. generaliter & latissime pro terræ parte adhærente alteri utcunque, nempe lato vel angusto tractu. Hæ significationes diversæ sunt ab ea, qua maximæ insulæ dicuntur Continentes,

PROPOSITIO. III.

Terræ maximæ sive *Insulæ maximæ* aut *Magnæ Continentes* (de appellatione cum nemine certabo) sive *Terræ firmæ sunt quatuor.*

1. *Vetus Orbis.* 2. *Novis Orbis,* sive *America;* 3. *Terra Polaris Arctica* sive *Orbis Arcticus.* 4. *Terra Australis* sive *Magellanica.*

Vetus Orbis ex quatuor illis celeberrimus & solus antiquis cognitus, quem nos incolimus, dividitur fere à Mari in duas partes parvo Isthmo conjunctas, quarum una est Africa, alteram Europa & Asia faciunt. Cingitur ab Oceano hunc in modum:

A Septentrione est mare glaciale, Septentrionale, mare album, Oceanus Tartaricus.

Ab Oriente Oceanus est Chinensis & Pacificum mare.

Ab Austro Oceanus Indicus, Australis & Æthiopicus.

Ab Occidente mare Atlanticum jacet, dictum del Nort.

Divisio-

Divisionem hujus Continentis, de qua diximus, faciunt Mare Mediterraneum & Arabicum sive rubrum mare; vel sinus Mediterraneus & Arabicus. Distantia enim sinuum, hoc est latitudo intercedentis tractus non est major, quam triginta circiter milliarium, qui si abesset, Africa faceret peculiarem Terram firmam & numerum augeret.

Minimo intervallo Vetus Orbis versus Orientem distat ab America circa fretum Anian, si modo hoc existit. Europæ autem ab America minima distantia est inter Norwegiam & Terram novam Americæ Septentrionalis.

A terra polari Arctica Vetus Orbis minimo intervallo abest circa fretum Waigats. Ab Australi polari sive Magellanica circa Novam Guineam.

Novus Orbis, sive *America* ita cingitur ab Oceano.

A Septentrione Mare est incognitum, imo incertum, præter fretum Davis.

Ab Oriente est mare Atlanticum.

Ab Austro est fretum Magellanicum.

Ab Occidente est mare Pacificum.

Hic quoque Orbis parum abest, quin in duas insulas sit sectus, nimirum ad Panamam & Nombre de Dios, ubi exiguo terræ tractu prohibetur confluxus Oceani Pacifici & Atlantici.

Distat minimo intervallo a Vetere Orbe circa fretum Anian. A terra polari Arctica, circa fretum Davis. Ab Australi, circa Magellanicum fretum.

Terra Polaris Arctica & *Australis* undique mari cinguntur, illa Septentrionali, cujus partes sunt fretum Davis, Waigats, Anian: hæc mari Australi, Pacifico, Indico, freto Magellanico.

Polaris Arctica a Veteri Orbe minimum habet intervallum ad fretum Waigats: ab America ad fretum Davis. Ab Australi terra ingenti removetur spatio.

Polaris Australis, sive potius Terra Australis maxime vicina est Veteri Orbi ad Novæ Guineæ procurrentem tractum: Americæ sive Novo Orbi ad fretum Magellanicum.

Cæterum de sola hac Australi certo exploratum habemus, quod mari undique cingatur & a reliquis separetur: de tribus reliquis, nempe Orbe Veteri, America & Orbe Arctoo, nondum omnino certa res est, utrum undique mari cingantur & a se invicem separentur: admodum tamen est verisimile propter varios Oceani intra terram procurrentes sinus & fretorum initia. Sola Australis circumnavigata est hactenus, in reliquis nondum licuit. Vetus enim Orbis nondum ultra fretum Waigats circumnavigatus est, etsi totum littus Occidentale, Australe & Orientale sit lystratum, adeóque exigua Septentrionalis littoris pars lustranda restet. America circumnavigata est excepta parte littoris Septentrionalis, propter

fretorum incertitudinem, vel difficultates. Sic itaque situm quatuor maximarum insularum sive continentium explicavimus.

PROPOSITIO IV.

Insulas magnas in Telluris superficie numeramus decem, quæ sunt.

1. *Britannia*, comprehendens Angliam & Scotiam, censetur maxima ex omnibus insulis, quæ vulgo ita appellantur, exclusis illis, quas præcedenti Propositione enumeravimus. Jacet inter Europam & Americam, vicina est Belgio & Galliæ: cingitur a mari Atlantico. Forma est oblonga.

2. *Japonia*, quæ in Mappis & globis minorem habet magnitudinem, quam habere debebat: qui enim istic fuerunt, asserunt majorem esse vel saltem non minorem ipsa Britannia. Jacet in Orientali termino Asiæ, non procul a China. Cingitur ab Oceano Pacifico. Forma est aliquantum oblonga & curva.

3. *Luconia*, quæ etiam a Metrapoli dicitur Manilha, est una ex Philippinis, quæ ultimæ sunt Orientalium insularum in Asiæ termino. Sunt qui eam majorem esse volunt, quam Britannia est; verum qui ibi fuerunt, minorem esse dicunt. Cingitur ab Oceano Pacifico, sive Orientali. Forma est oblonga cum multis curvaturis.

4. *Madagascar*, sive insula S. Laurentii, jacet ad Orientale littus Africæ, non procul a faucibus rubri maris & ab Arabiæ littoribus. Cingitur ab Oceano Indico, quoniam totum mare inter Africam & Indiam hodie appellatur Indicum. Forma est oblonga.

5. *Sumatra*, quam quidam Geographi non immerito veterum *Taprobanam* esse censent, jacet in finibus Asiæ inter insulas Indicas, non procul a Malaccensi Chersoneso, in longum exporrecta. Cingitur ab Oceano Indico.

6. *Borneo*, non procul a Sumatra in Indico mari sita est, forma rotunda: in ejus magnitudine assignanda ingens inter Scriptores discrepantia. Quidam enim circuitum ejus faciunt 2100. milliarium & maximam inter Indicas esse volunt: alii tantum 300 circiter.

7. *Islandia*, cujus una portio in Zona Temperata, altera in Zona Frigida jacet, non procul a Terra polari & Norwegia. Cingitur a mari Septentrionali. Forma est oblonga.

8. *Terra Nova*, insula adjacens Canadæ in Septentrionali America. Cingitur a mari Septentrionali; regio major est, quam vulgares Tabulæ exhibent. Per multas curvaturas mare recipit.

9. Inter

9. Inter fretum Davis & fretum Hudsonii in Septentrionali Oceano jacet magna insula ad terram polarem. Tabula Universalis Vischeri excusa anno 1594. exhibet eam: in aliis Tabulis non reperi hactenus. Forma est rotunda.

10. *Nova Zembla*, sita inter Polarem Arcticam & Samoiedam atque Russicam. Cingitur a Mari glaciali, Tartarico. Separatur ab Europa nempe a Samoieda per fretum Waigats. Forma est rotunda.

Hisce annumeranda est *California*, si ea insula est & non pars Americæ; Belgæ enim in quadam Hispanica navi repererunt Mappam Geographicam, quæ Californiam insulam & mari cinctam exhibebat non adhærentem Americæ.

PROPOSITIO V.

Insulas mediocres in Telluris superficie numeramus decem, quæ sunt,

1. *Java*, una ex Indicis insulis inter Asiam & Australem terram, omnium rerum abundantia felix & Paradisus. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est oblonga.

2. *Cuba*, una ex Americanis insulis, non procul ab Hispania Nova & *Florida*. Cingitur a mari Atlantico in ingressu Sinus Mexicani. Forma est oblonga.

3. *Hispaniola*, jacens a Cuba versus Austrum, major est quam Cuba. Cingitur a mari Septentrionali sive Atlantico, ubi in sinum Mexicanum influit. Forma est subrotunda cum multis procurrentibus angulis.

4. *Hybernia* sive *Irlandia*, non procul a Britannia versus Americam. Cingitur a mari Septentrionali. Forma est subrotunda.

5. *Creta*, non procul a Græcia, adjacet Europæ. Cingitur a mari Mediterraneo. Forma est oblonga.

6. *Sicilia*, non procul ab Italia jacet. Cingitur a mari Mediterraneo. Forma est subrotunda.

7. *Ceilanum* insula, non procul ab Indiæ ultimo promontorio Comorino. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est rotunda. Barrius contendit hanc esse antiquorum Taprobanam.

8. *Midanao* una ex Philippinis in Oceano Pacifico; forma est subrotunda.

9. *Sardinia*, jacet in mari Mediterraneo; forma est oblonga.

10. *Celebes* insula non procul a Borneone. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est oblonga.

Hisce annumerari potest Frislandia, insula non procul ab Islandia.

PROPOSITIO VI.

Insulas parvas in superficie Telluris numeramus decem, quæ sunt,

1. *Gilolo*, una ex Indicis non procul a Moluccis. Cingitur ab Indico Oceano. Forma est instar soleæ equinæ.

2. *Amboina*, non procul a Gilolo in eodem Oceano. Forma est oblonga.

3. *Timor*, insula non procul ab Australi terra, ad Indicas refertur. Forma rotunda est.

4. *Jamaica* in Mexicano sinu non procul ab America. Forma est oblonga.

5. *Selandia* insula Daniæ inter Jutlandiam & Gothiam jacet. Cingitur ab Oceano Septentrionali, ubi hic in sinum Balthicum influit. Forma est rotunda.

6. *Corsica* in mari Mediterraneo.

7. *Eubœa*, hodie *Negroponte*, vicina est Græciæ: cingitur a mari Mediterraneo; forma est oblonga.

8. *Majorca* prope Hispaniam.

9. *Cyprus*, non procul ab Asia minori: cingitur a mari Mediterraneo: forma est oblonga.

10. *Isabella*, una ex insulis Salomonis in Oceano Pacifico.

Possent plures insulæ ad hanc classem revocari, sed commodius ad ultimum ordinem eas referemus.

PROPOSITIO VII.

Minimarum insularum innumerabilis fere est copia in superficie Telluris: ex illis autem considerationem peculiarem merentur, 1. *solitariæ celebres.* 2. *eæ, quæ magno numero in aliquo Oceani tractu reperiuntur, & propter viciniam uno aliquo nomine comprehenduntur vel appellantur.*

Vocabimus in genere, Agmen Insularum, quia commodiori vocabulo destituimur. Tractus maris, in quo insulæ hæ jacent, dicitur Archipelagus. Celebres solitariæ sunt in mari Mediterraneo: Rhodus, Malta, Ivica, Minorca, Chios, Cephalonia, *&c.*

In Oceano Atlantico inter Africam & Brasiliam celeberrima apud nautas insula S. Helenæ, ubi etiam insula Ascensionis, insula Divi Thomæ, in ipso Æquatore sita.

Madera insula è regione Freti Gaditani versus Americam.

Zocotora, ante fauces Arabici sinus jacet.

Gotlandia in mari Balthico.

Insula Paradon sola hoc habet, quod de ejus existentia disputent Geographi,

Geographi. Nautæ Lusitani opinantur, ut Linschotius refert, illam jacere centum milliaribus à Canariis insulis versus Occidentem, & sæpe illam conspicuam, plerunque tamen inconspicuam esse: campos ejus virides, fertiles; incolas esse Christianos; verum ignorant cujus nationis vel originis sint, & quo sermone utantur. Hispani aliquoties è Canariis ad illam visendam instituerunt navigationem, sed nunquam reperire potuerunt. Ideo quidam arbitrati sunt spectri esse illusiones; alii existimant, certis tantum anni diebus videri posse; plerunque nubibus vel nebula tectam esse. Mihi tota narratio vana esse videtur.

Inter celebres solitarias dignæ quoque sunt commemoratione illæ, quæ natant in aquis, de quibus vide caput XVIII.

PROPOSITIO VIII.

Agmina insularum minimarum numerantur in superficie Telluris quindecim, nempe:

1. *Canariæ* insulæ, olim Fortunatæ dictæ. Jacent in mari Atlantico non procul ab Africæ littore Occidentali è regione Atlantis montis. Numerantur decem circiter, exceptis minimis.

2. *Flandricæ*, sive *Asores*, inter Europam & Americam in Oceano Septentrionali; numerantur præcipuæ earum septem.

3. *Hesperides*, hodie Insulæ Virides sive Promontorii Viridis. Jacent enim ad Occidentale Africæ littus è regione Promontorii Viridis, numero XII.

Cinguntur à mari Atlantico.

4. *Maldivæ* insulæ. Harum ingens dicitur esse numerus, nempe undecies mille; sed quidam mille tantum ab incolis habitari volunt. Jacent in Oceano Indico non procul à Malabarico Indiæ latere, à Septentrione ad Austrum usque ad Æquatorem. Multitudinem efficiunt parvi Euripi interfluentes, adeo angusti, ut nautæ inter insulas hasce navigantes possint apprehenso ramo alicujus arboris ex una in aliam saltu pervenire.

5. *Insulæ Lucares* inter Floridam & Cubam prope Americam. Hæ vel ideo memoratu dignæ sunt, quod omnium totius Americæ primo ab Europæis inventæ sunt: nimirum Columbus ad unam ex illis, dictam *Guanahanam*, omnium primam, ipse primus ex Europa appulit. Lucarum harum numerantur 400, sed omnes parvæ præter ipsam Lucaiam, à quâ omnes denominatæ sunt.

6. *Insulæ Principis* inter Hispaniolam & Americam, ad quas refero omnes in sinu Mexicano sitas.

7. *Insulæ Camercanæ*, ante Hispaniolam versus Veterem Orbem.

8. *Mascareniæ* insulæ inter Madagascar & Africam.

9. *Moluccæ*, quarum quinque præcipuæ fertilitate caryophillorum numerantur, sed multo plures sunt, ad illas refero Mauricas. Oceanus Indicus illas ambit.

10. *Philippinæ* in ultima Asia in mari Pacifico: magnus earum est numerus.

11. *Insulæ Maris Ægei*, quod primo omnium appellatum est Archipelagus.

12. *Insulæ Japoniæ.*

13. *Insulæ* Salomonis in mari Pacifico ad terram Australem.

14. *Insulæ* latrunculorum de las Velas in Archipelago S. Lazari.

15. *Insulæ Bandanæ* & aliæ inter Javam & Bandam.

16. *Insulæ Angliæ* & *Scotiæ* adjacentes.

17. *Insulæ* inter Magellanicum fretum & fretum Le Maire.

Non hic adnumero insulas illas, quæ magno numero adjacent quarundam continentium littoribus, ut Norwegiæ, Chinæ, Brasiliæ, freto Davis, *&c.*

Ad hanc classem etiam referendæ sunt insulæ fluviorum, quales in Nilo, in fluvio S. Laurentii Canadæ, in Wolga, atque aliis quibusdam fluviis reperiuntur, ut etiam illæ, quæ in lacubus quibusdam existunt, ut in Zembre lacu Africæ, in America Australi, ubi insula plumbi in lacu sita, *&c.*

PROPOSITIO IX.

Partes singularum Terrarum sive insularum non sunt ejusdem figuræ, sed dissimiles: differentiæ celebriores sunt Peninsula & Isthmus.

Peninsula Græcis Chersonesus, dicitur pars Terræ, quæ alteri parti jungitur tractu angusto, atque in reliquo circuitu undique mari cincta est. Angustus iste tractus terræ dicitur Isthmus, nempe arcta via, per quam ex lata terra pervenitur in latam. Cæterum nec negligendæ videntur partes procurrentes Terrarum, quæ longo tractu in mare exporriguntur, etsi ab uno latere tractu latiori conjungantur cum alia terra. Atque ita Peninsula est species procurrentis Terræ: quanquam omnis talis procurrens Terra possit appellari Peninsula.

Procurrentes terræ sunt, 1. Italia. 2. Hispania. 3. Pars Angliæ. 4. Tota Græcia & Macedonia. 5. Asia Minor. 6. Norwegia & Succia cum Lappia. 7. India. 8. Camboia. 9. Nova Guinea terræ Australis. 10. Beach ejusdem terræ regio. 11. Nova Britannia, novum Belgium in America. 12. Lingua Africæ, *&c.*

PROPOSITIO X.

Peninsulas numeramus quatordecim.

Dividimus eas in oblongas & subrotundas.

Oblongæ sunt septem vel octo.

1. *Chersonesus aurea* veterum, hodie Malaccensis, adhæret Indiæ.

2. *Chersonesus Cimbrica,* hodie Jutlandia, adhæret Holsatiæ.

3. *California,* ad Occidentale littus Americæ Septentrionalis prope mare Vermejo. Sed recentes observationes eam insulam perhibent.

4. *Nova Francia,* in Orientali latere Americæ Septentrionalis.

5. *Chersonesus Jucatan* in sinu Mexicano, adhæret Americæ.

6. *Chersonesus Thraciæ* ad Hellespontum.

7. *Chersonesus Cassandriæ* ad sinum Thessalonicensem Græci maris. Sunt etiam Asiæ minoris quædam peninsulæ minus celebres, nempe. 1. Ionia sive Smyrnensis. 2. Cnidensis, sive Doris regio. 3. Myndensis.

De *Corea* dubium est, utrum Insula sit an Peninsula. Quædam Mappæ adjungunt Tartariæ, quædam mari cingunt. Recentissimæ tamen observationes faciunt eam peninsulam.

Peninsulæ subrotundæ sunt sex.

1. *Ipsa Africa,* pars Veteris Orbis ingens. Cingitur mari Mediterraneo, Atlantico, Æthiopico, Indico, Rubro: adhæret Asiæ angusto tractu ad Ægyptum.

2, 3. *Partes Americæ,* nempe Mexicana & Peruviana. Cohærent ad Panamam angusta via.

4. *Peloponnesus,* hodie Morea, pars Græciæ.

5. *Taurica Chersonesus* in Ponto Euxino & paludis Mæotis ostio: hodie Tartaria Precopensis.

6. *Cambaia* in India.

PROPOSITIO XI.

Isthmos numeramus totidem, quot Peninsulas. Insigniores sunt quinque.

1. Isthmus inter Ægyptum & Asiam, quo Africa adhæret Asiæ.
2. Isthmus Corinthiacus in Peloponnesum & Græciam.
3. Panamensis inter Mexicanam Americam, & Peruviam.
4. Inter Auream Chersonesum & Indiam.
5. Tauricæ Chersonesi.

Caput IX.

De montibus in Genere.

De montibus plurima occurrent cognitu digna & in Geographia explicanda, partim quia rotunditati Telluris videntur officere, partim quia de illis varia apud Scriptores traduntur.

Propositio I.

Dicitur autem *mons pars terræ ad insignem altitudinem pertingens*, quæ si minor sit, dicitur collis & clivus.

Promontorium autem dicitur mons in mare procurrens. *Scopuli* dicuntur partes extantes in mari vel etiam petris. Verum in genere sciendum, partes terræ quæ planæ apparent, non esse omnes ejusdem altitudinis, sed quasdam depressiores, inprimis ad littora maris, ita ut altitudo accrescat à maritimis locis ad mediterranea. Hoc autem probatur ex fluviorum fontibus & fluxu. Cum enim illa pars terræ, ad quam fluit aqua, sit humilior ea, à qua fluit, & raro nisi in locis mediterraneis & à mari remotis fontes sint fluviorum, patet mediterranea esse elevatiora maritimis. Sic Bohemia est altior Holsatia, quod cognoscitur ex fluxu Albis qui à Bohemia fluit ad Holsatiam. Ita ex Danubio, Visurgi, Rheno, Mosa, &c. sumimus indicia majoris altitudinis locorum mediterraneorum. Helveticorum & Rhetorum terræ à quibusdam censentur altissimæ totius Europæ, quod inde fluant Rhenus, Rhodanus, Danubius. Porro quanta est fluviorum declivitas, tanta est altitudo locorum mediterraneorum supra loca maritima.

Cæterum problemata de montibus cognoscenda, ex quibus judicium de controversiis, vel scriptis, & traditis apparentiis est desumendum, sunt hæc:

Propositio II.

Montis altitudinem per geodæsiam invenire.

Fit hoc eodem modo, quo in Turrium altitudine exploranda utimur, si modo vertex montis aliquo peculiari signo sit notabilis.

Sit AB montis altitudo, A pes, B vertex conspicuus. Mediocri ab ea distantia sumemus lineam FC, ita ut neuter angulorum AFC, ACF fiat valde acutus, sed fere æquales. Observentur deinde anguli BFC, BCF, & his subtractis à 180 grad. residui gradus designabunt angulum CBF. Deinde accurate metienda est

Fig. 8.

est distantia stationum FC: & fiat ut sinus anguli FBC ad sinum anguli CFB (vel FCB si FB velis invenire) ita FC ad BC distantiam verticis montis à C. Deinde suspenso vel erecte collocato instrumento in C, & collimando ad B sumatur angulus BCA. Et quia triangulum CAB est rectangulum, nempe BAC est rectus, 90 gr. ideo dabitur etiam angulus ABC.

Fiat itaque ex triangulo BAC, ut sinus totus 10000000 ad sinum anguli BCA ita distantia BC ad altitudinem montis perpendicularem AB.

E. G. Ponamus Xenagoran Eumeli filium usum esse hoc modo in Olympi montis altitudine cognoscenda (namque accurate cum dimensus est ut epigrammate testatur) & angulum BFC invenisse 84 gr. 18 min. sed angulum BCF 85 gr. 34 min. Itaque CBF erit 10 gr. 8 min. & per mensuram vel alio certo modo invenerit FC 1200 pedum Græcorum sive duo stadia. Itaque erit ut sinus anguli CBF 10 gr. 8 min. ad sinum anguli BCF 85 gr. 34. min. ita CF ad FB distantiam verticis. Nempe ut 17594 ad 99701 ita 1200 ad 6800. Est itaque FB 6800 pedum. Porro angulus BFA sit inventus 63 gr. 30 min. Erit in triangulo FAB ut radius 100000 ad sinum anguli BFA 89500 ita 6800 ad 6096 pedes pro AB altitudine montis Olympi: sed 600 pedes faciunt stadium. Itaque divisis 6096 per 600 inveniuntur 10 stadia & 96 pedes Græci pro altitudine montis Olympi, quantam Xenagoras invenit. Stadia autem illa faciunt $\frac{1}{4}$ mill. German. cum $\frac{1}{32}$ vel $\frac{1}{16}$ circiter.

Testatur autem Aristoteles cum multis aliis Scriptoribus, tantam esse altitudinem montis, ut vertex nullos aëris motus nec pluvias sentiat, adeoque supra aëris secundam regionem sit elevatus; idque collegerunt veteres ex immotis cineribus & non confusis literarum ductibus post aliquot lustra.

Notandum, quod in diversis locis diversa nubium altitudo: ideo, non valet consequentia: Hunc montem nubes æque tegunt: Ergo est æque altus: Etenim in Septentrionalibus plagis nubes sunt multo humiliores.

Est quidem etiam alius modus in plano dimetiendi montes per duas stationes in eadem cum monte linea recta, sed proclivis est ad errorem propter exiguam angulorum differentiam.

Ex alia tamen altitudine nota, ex. gr. ex turri, cujus altitudo cognita est, & distantia à monte, accuratius consequemur montis altitudinem; Nempe si ponamus F esse turrim altam 300 pedibus, & in ejus vertice vel commodo loco observatum esse angulum BFP 83 gr. 30 min. Invenietur BP 5796 pedum, cui PA altitudo turris addenda.

PROPOSITIO III.

Data vel cognita altitudine visi montis, quanto intervallo ab eo distemus geodætice invenire, si instrumentum Goniometricum habeamus, vel etiam quadratum Geodæticum, vel radium, aut scalam altimetram.

Sit iterum montis altitudo AB, jam cognita ex scriptis aliorum decem stadiorum & 96 pedum Græcorum sive 6096 pedum. *Fig.* 8. Locus noster F, & cupiamus scire intervallum FA. Observetur Goniometrico sive quadrante angulus BFA, sit ex. gr. 63 gr. 30 min. Itaque in Triangulo rectangulo BAF, cum tria sint nota, erit, ut sinus totus ad Tangentem anguli ABF 26 gr. 30 min. ita BA nota ad AF quæsitam.

Ut 100000 ad 49858 ita 6096 ad 3040 pedes sive quinque stadia & 40 pedes. Tanto itaque intervallo, quod est FA, distamus à monte. Si quadrato geodætico vel radio utamur, non opus est Canone Sinuum, quod ex Instrumentorum ostensione & explicatione patescit, sed minus accuratus fit ex eis calculus propter defectum veræ proportionis.

Nota. In duobus hisce problematibus addidi, Geodætice, quoniam alius est modus, quando semidiametro & peripheria Telluris utimur, ut jam proponemus: nam in prioribus intervallum FA tanquam lineam rectam sumpsimus, quia exigua est differentia inter illam & curvam.

PROPOSITIO IV.

Dato intervallo, à cujus termino primum conspicitur fastigium montis, inde invenire altitudinem montis per Geographiam.

Sumamus montem altissimum in Insula Teneriffa una ex Canariis, qui dicitur *el Pico.* Et sit Terræ peripheria, & quidem Meridianus montis illius AFC: centrum R, mons ipse sit AB. Ducatur ex B, recta tangens ad peripheriam BF. Erit *Fig.* 9. F ultimum seu primum punctum, ex quo montis vertex B conspici poterit: Ducatur RF. Testantur autem quidam nautæ, quod verticem montis illius conspiciant primo, cum adhuc quatuor gradibus ab eo absunt in Meridiano (namque in hoc situ sub eodem Meridiano facile est illis hanc in gradibus distantiam invenire.) Itaque arcus AF erit quatuor graduum: ponamus itaque veram esse hanc relationem nautarum, & radium primum visivum BF venire directe à vertice B: & exquiramus, quanta sit futura montis altitudo, si ita res sese haberet. Angulus BFR est rectus, & quia FA est 4 gr. ideo etiam angulus BRF est 4 gr. & nota

nota est RF semidiameter Telluris, & in Triangulo BRF tria data, eritque,

Ut Sinus totus ad secantem anguli BRF 4 gr. ita RF ad RB. Ut 10000000 ad 10024419 ita 3440 milliar. Italic. RF (vel 860 mill. German.) ad 3448 mill. Ital. pro RB: Aufer 3440 pro RA, manent 8 mill. Ital. vel 64 stadia sive duo Germ. pro altitudine Montis AB, quæ incredibilis fere est, & omnino contra Veteres. Itaque sciendum duo assumpta esse in solutione problematis, quæ falsa sunt, primum, quod radius ille qui primus oculum ferit veniens à B, sit directus, cum tamen propter aëris densitatem sit refractus. Nimirum ex vertice B non potest duci ad F recta (si FA sit 4 gr.) quin prius incurrat in Tellurem, & ideo directe vertex B non potest in F loco videri, sed radio fracto, nempe BTF, qui fractus est, & quidem primus ex fractis, qui ad F potest pertingere.

Si itaque ponamus, quod hæc refractio efficiat, ut uno gradu (hoc est quindecim milliaribus German.) citius hic mons videatur, quam videretur, si absque hac refractione esset, nimirum directo radio BF videri à tribus gradibus AF, invenietur altitudo AB juxta expositam formulam quinque milliarium Italicorum vel quadraginta stadiorum. Sed quia verisimile etiam est (quod secundum est,) nautas parum liberalius vel minus accurata dimensione loqui, si adhuc dimidium gradum subtrahamus (neque enim amplius licere puto) ut videri cum ponamus à $2\frac{1}{2}$ gradibus, sive 38 milliaribus Germanicis pro FA; hoc, inquam, posito, & instituto calculo, ut prius invenietur altitudo montis AB unius circiter milliaris.

Si mons videatur à duobus gradibus (reposita refractione,) erit altus 2 milliar. Ital.

Si vero ab uno gradu seu 15 milliaribus Germanicis, erit altus $\frac{1}{2}$ mill. Ital. sive quinque circiter stadiorum.

Adjicimus in hunc finem Tabulam sequentem.

Si montium altitudo fit.	$\frac{1}{8}$ mil. ger.	$\frac{1}{7}$ mil.	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1
Tunc videbitur ab interv. mill.	$14\frac{1}{4}$	$15\frac{1}{2}$	17	$18\frac{1}{2}$	21	24	29	$41\frac{1}{2}$

Sed hæc omnia intelligenda sunt sine refractione, quæ plerumque montium & altitudinem visam & distantiam visus auget, ut per Diagrammata videre licet: namque refractus radius FT productus exhibet altitudinem NA.

PROPOSITIO V.

Viso primum montis alicujus, cujus altitudo nota est, fastigio, invenire quanto intervallo ab illo distemus per Geographiam.

Hoc est conversum prioris, & posset ex Tabella præmissa solutio peti: sed calculus monstrabit accuratiorem solutionem. *Fig. 9.* Sit itaque montis AB altitudo cognita, & videatur in F, placeat scire distantiam AF. BF tangit peripheriam. In Triangulo rectangulo BFR, angulus F est rectus, & cognita sunt duo latera RF, semidiameter Telluris, & RB eadem semidiameter cum AB, quam ponamus esse $\frac{1}{2}$ mill. German. Et quia RF vel RA est 860, erit RB $860\frac{1}{2}$. Et fiat ut RB ad RF ita sinus totus ad sinum anguli RBF. Hoc est, ut $860\frac{1}{2}$ ad 860 ita 10000000 ad 9994186, sinum 88 gr. 2 min. 40 sec. pro RBF.

Itaque BRF, hoc est, arcus AF erit 1 gr. 57 min. 20 sec. qui conversi in milliaria Germanica efficiunt $29\frac{1}{4}$ mill. Itaque ab hoc spatio videbitur mons sine refractione, si altus sit $\frac{1}{2}$ milliar. cui pro refractionis augmento addere licet octo milliaria, ut à 37 millaribus videri possit: sed refractio quoque pro diversa Solis altitudine variat, neque abest ante Solis ortum vel post occasum. Verum plura de hoc negotio dabimus capite de Aëre & parte tertia hujus libri, ubi de Horizonte visibili agemus.

PROPOSITIO VI.

Data longitudine umbræ, quam mons aliquis spargit, & data ad id tempus altitudine Solis, invenire montis altitudinem.

Hoc problema proponemus magis propter antiquitatem & jucunditatem, quam quod per umbram accurate obtineri posse altitudinem putemus.

Scripserunt Plutarchus & Plinius (& res certa est propter vulgarem versiculum, Ἄθως καλύψει πλευρὰ Λημνίας βοός. Athos teget latera buculæ Lemniæ,) quod mons Athos in Macedoniæ littore situs adeo elatus sit, ut umbram jaciat usque in insulam Lemnum, Sole in Cancro existente, & quidem in forum urbis Myrrinæ, ubi terminus umbræ olim designabatur bucula ærea, quam incolæ propter rei miraculum posuerant: Et scribit Plinius, intervallum inter montem Athos & insulam Lemnum censeri octuaginta septem millibus passuum, sive 87 milliar, Italicis.

Sed non annotarunt Scriptores altitudinem Solis pro tempore ejus umbræ. Verisimile autem est, umbram hanc sparsam à Sole jamjam Occidente, sive ubi civitati Myrrinæ occultari incipiebat à monte Atho (est enim Athos à Lemno versus Occidentem situs,)

tus,) vel ubi in eo Myrrinæ verticali erat, qui per Athos montem ducitur. Etsi vero possimus ponere, Solem tunc fuisse in
Fig. 10. Horizonte fere Myrrinæ FO, & sic radium OF transiisse per verticem montis B, & jecisse umbram AF, eritque tunc OF tangens peripheriæ, & quia datur FR, & angulus FRB (vel assumendo Triangulum BAF, & FA tanquam rectam) invenietur BA stadiorum octo sive unius Italici milliaris, altitudo montis. Attamen quia in hoc Solis situ non potest notari terminus umbræ quippe infinitæ, & præterea ædificia urbis Myrrinæ impedirent & umbram & Solis vicinos umbræ radios, ideo statuendum est, Solem ad minimum duobus gradibus adhuc fuisse elevatum supra Horizontem Myrrinæ, ex. gr. in S, ut angulus SFO sit 2 gr. & SF radius Solis transiens per verticem montis T, & umbram in F terminans. Erit itaque in Triangulo RFT obliquangulo datus angulus TFR 92 gr. & FRT datur 1 gr. 6 min. (quia AF assumimus 87 milliar. Ital.) & ideo FTR est 86 gr. 54 min. & nota est semidiameter FR, 860 milliar. German. Ideo invenietur TR juxta hanc proportionem.

Ut sinus auguli FTR 86 gr. 54 min. ad sinum anguli TFR 92 gr. ita FR 860 ad RT.

Itaque RT erit 861 milliar. German. & AT montis Athos altitudo unius milliaris Germanici sive 32 stadiorum, quæ nimia est, cum Græci non ultra undecim stadia montes elevari statuerint.

Si unius gradus altitudinem Solis assumamus, invenietur altitudo montis Athos viginti stadior.

Verumenimvero causam hujus nimiæ magnitudinis provenientis ex calculo, existimo esse nimiam distantiam Lemni à monte Athos assignatam à Plinio: namque & Tabula Græciæ Sophiani, & Tabula modernæ Græciæ Blavii exhibent tantum 55 milliar. Ital. distantiam pro FA. Ideo angulus FRT erit vix 1 grad. nempe 55 min. Et sumpta Solis altitudine 1 gr. 30 min. erit angulus TFR 91 gr. 30 min. & ideo FTR 87 gr. 35 min. Et si fiat in Triangulo FRT.

Ut sinus Ang. FTR 87 gr. 35 min. ad sinum Anguli TFR 91 gr. 30 min. ita FR 860 ad RT. Vel in Triangulo TFA rectangulo ad A, erit angulus TFA 1 gr. 30 min. & assumitur FA tanquam recta quinquaginta quinque milliarium, invenietur altitudo AT juxta hanc proportionem: Ut sinus totus ad tangentem anguli TFA, 1 gr. 30 min. ita FA 55 milliaria ad AT altitudinem montis.

Hic etiam solvendum esset problema, quomodo montis alicujus altitudo inveniatur, si exploratum sit, quanto citius in illius vertice Sol conspiciatur oriri, quam ad pedem montis. Et contra, si altitudo detur, quomodo hæc Temporis differentia sit investiganda, qua de re Aristoteles & Plinius quædam incredibilia prodidere, & quæ secus se habere calculus docet. Sed cum hoc sine alterius

terius problematis solutione, quod ad partem secundam hujus libri retulimus, non possit explicari, ideo differemus duo hæc problemata ad caput xxx.

PROPOSITIO VII.

Montium altitudo ad semidiametrum Telluris non habet sensilem proportionem, sive adeo exiguam, ut rotunditati Telluris non magis officiat, quam punctum in globi artificialis superficie notatum.

Ostendimus enim montem insulæ Teneriffæ dictum, el *Pico de Tayde*, non majorem habere altitudinem, quam unius milliaris vel ad summum unius cum dimidio. Et vero vix ullum montem eo altiorem reperiri testatur experientia. Cum itaque semidiameter Telluris sit milliarium 860, erit ratio altitudinis maximæ montium ad semidiametrum Telluris, quæ est 1 ad 860, nempe qualium partium semidiameter Telluris vel globi alicujus est 860, talium unam habebit altitudo montium maxima. Cúmque paucissimi sint montes tantæ altitudinis, sed plerique vix ad quartam milliaris partem ascendant, manifestum est, quod rotunditatem Telluris non magis tollant, quam asperitates quædam in globis manu factis artificum horum globorum rotunditatem. Etenim in tota rerum natura nullum corpus est, quod exactam & Geometricam rotunditatem habeat.

PROPOSITIO VIII.

Quomodo montes extiterint, explicare.

Hanc quæstionem quidam Philosophi moverunt: plurimi inutilem esse censent, neque de eo quærendum existimant, propterea quod montes cum ipsa tota Tellure generatos esse opinentur. Atqui non paucos subsedisse montes fornicibus saxeis exesis vel aliam ob causam fatiscentibus, historiæ testantur. Quorum autem naturalis corruptio est, illorum quoque generationem naturalem non supernaturalem fuisse judicamus. Præterea quosdam montes progressu temporis generatos esse, colligitur ex conchularum testis, quæ in quibusdam montibus inveniuntur, ut in Geldriæ montibus. Et generationis modus hic esse videtur, si ventus vehemens arenam & sabulum paulatim in locum montis deferat & accumulet accedente pluvia. Qui modus sicut minores montes producere potest, ita verisimile videtur, majores montes non esse generatos, sed ejusdem cum tota Tellure ætatis & originis. Qui magis Theologice philosophantur, illi censent Tellurem primo à Deo creatam fuisse mollem & omnino Sphæricam sine extan-

extantibus partibus vel montibus, sine cavitatibus, deinde cum Deus aquam à terra recedere jussisset, tunc alveos in terra factos fuisse atque terram ex alveis remotam montes constituisse. An vero tanta sit montium multitudo & magnitudo ut omnes maris alveos implere possint, ipsi viderint.

PROPOSITIO IX.

Cur in montium fastigiis pluviæ, nebulæ, nivésque frequentes sunt, cum in vicinis vallibus aër serenus est sine talibus meteoris?

Testantur illi, qui in montanis Asiæ, Peruviæ atque aliarum regionum peregrinati sunt, quod frequenter accidat, ut in montium vertice versantes experiantur pluvias, nivem vel densam nebulam, descendentes vero ad subjectam vallem nihil eorum, sed serenum aërem sentiant. Idem in nostræ regionis montibus aliquando animadvertimus.

Causam hujus phænomeni quidam esse dicunt, quod montes attrahant aërem & nubes: Sed qua facultate id faciant, non explicant, ideóque nihil ad rem loquuntur. Mihi id videtur fieri hoc modo: Vapores & exhalationes ubi in media aëris regione (in qua sunt plerique montium vertices) condensantur in guttulas, deorsum vergere incipiunt. Et quoniam montium vertices sunt illis viciniores, quam subjectæ valles, ideo illæ guttulæ, quæ supra vertices illos existunt, prius ad terram pervenientes, locum in aëris regione deserunt, quem vicinæ guttulæ statim occupant, quia urgentur & truduntur ab aliis vel ratione fugæ vacui, vel quia aquæ hæc natura est, ut ad illum locum fluat, ubi incipit fieri fluxus vel ubi est locus magis depressus.

PROPOSITIO X.

Montibus accidunt, ruina, ruptura, transpositio.

Rara quidem horum accidentium exempla sunt; quædam tamen in historiis leguntur. Rupturæ exempla in seq. cap. afferemus.

PROPOSITIO XI.

An montis superficies sit capacior, quam subjectum planum, cui insistit.

Majorem esse probat Geometria: sed an ideo plures homines vel majorem frumenti copiam possit proferre, alia quæstio est. Ego affirmativam probo. Etsi enim omnia in monte posita debeant esse perpendicularia ad subjectum planum, tamen major copia terræ & major superficies adest.

Caput X.

De montium differentiis & tractu, & in specie de montibus ardentibus.

Propositio I.

Montium quidam parvo circumscripti sunt intervallo, alii longo tractu se extendunt & progrediuntur.

Atque hi posterioris speciei dicuntur juga. Reperiuntur talia juga in omnibus fere terræ regionibus, ita ut continua censeri possint, nisi parva intervalla intercederent. Progrediuntur autem in varias plagas: quædam à Septentrione in Austrum, quædam ab Oriente in Occidentem, & alia ad plagas cardinibus collaterales.

Celebriora juga sunt hæc.

1. Alpes, qui Italiam à vicinis regionibus separantes vasto terræ tractu se extendunt & quasi brachia emittunt in alias provincias, nempe per Galliam ad Hispaniam ubi Pyrenæa juga appellantur, ad Rhætiam Rhætica, ad Pannoniam Pannonia, & Julia, deinde supra Dalmatiam Dalmatica, & protenduntur usque in Thraciam & Pontum per Macedoniam. Sed quoniam inter Julia & Dalmatica juga mediocre intercedit intervallum, ideo quidem in Juliis jugis finem Alpium constituunt. Mittit unum brachium perpetuis jugis lunatóque cursu per totam Italiam transiens, eámque bisecans usque ad fretum Siculum, neque simplex ubique progreditur, sed in multis partibus collaterales comites seu ramos emittit, quosdam etiam montes propter insignem altitudinem vel aliam causam singularibus appellationibus donatos, ut est Massicus mons, Gaurus, *Monte di Capua*, Vesuvius ardens, *&c.*

2. Juga Peruviana omnium longissima. Totam enim Americam Australem ab Æquatore usque ad fretum Magellanicum pervadunt, separántque Peruvianum regnum ab aliis provinciis, ita ut tractus hujus jugi sit octingentorum circiter milliarium Germanicorum (quorum quindecim unum gradum facere ponuntur.) Atque adeo celsa sunt fastigia horum montium, ut ipsos avium volatus fatigare dicantur, uno duntaxat, quod adhuc exploratum sit, eóque difficillimo transitu. Multa ex illis perpetuis teguntur nivibus tam æstate quam hyeme: multa nubibus involvuntur, quædam ultra mediam aëris regionem elevantur. Sane Hispanis aliquando transeuntibus ex Nicaragua in Peruviam, accidit, ut in summis montium interjectorum jugis non pauci subito expirarint cum ipsis equis,

equis, & quasi gelu obriguissent, statuarum instar manserint immobiles. Cujus sane causa fuisse videtur defectus aëris, qualem respiratio nostra seu pulmones postulant. Reperiuntur in his jugis etiam sulphurei & fumantes montes.

3. Plurima alia juga sunt inter Peruviam & Brasiliam, quæ etiam per Chicam regionem se extendunt ad fretum Magellanicum, ubi vertices montium perpetuis nivibus occultantur, etsi sub latitudine 52 gr. jaceant.

4. Hisce jugis adde, etsi minus celebria, Canadensia, novæ Albionis, & plurima alia in America Septentrionali, perpetuis nivibus tecta.

5. Tauri montis jugum in Asia. Hoc apud veteres nobilissimum & totius Orbis maximum habebatur. Exoritur in Asia minori à Pamphylio mari juxta Chelidonias insulas, & per varias regiones atque vasta regna aliis aliisque nominibus progreditur ab occasu in ortum usque ad Indiam, dividitque Asiam universam in duas partes, quarum altera, quæ Septentrionem spectat, Asia intra Taurum; altera, quæ Meridiem, Asia extra Taurum appellatur. Multis à latere comitibus stipatur hinc inde, inter quos celebres sunt Antitaurus major & minor, qui Armeniam majorem & minorem bisecant, ubi ipse Taurus transit inter Armeniam & Mesopotamiam, multa brachia versus Septentrionem & Austrum emittit.

6. Imaius mons, crucis forma duabus viis progreditur tam versus ortum & occasum, quam versus Septentrionem & Austrum. Septentrionalis pars nunc Alkai perhibetur. Protenditur versus Austrum usque ad Indiæ fines & Gangis fluvii fontes longitudine milliarium Germanicorum quadringentorum circiter. Dividit Scythiam Asiaticam in duas partes, quarum illa, quæ occasum spectat, dicitur Scythia intra Imaüm montem; quæ ortum, dicitur Scythia extra Imaüm montem.

7. Caucasi montis jugum à Septentrione ad Austrum versus pontum Euxinum à Caspio mari (cui vicinum est) extenditur, latitudine quinquaginta milliarium, atque navigantibus in Caspio mari certum instituendi cursus indicium; attingit montem Ararat Armeniæ, in quo arcam Nohæ resedisse Scriptura Sacra testatur, & in hunc usque diem asservari Persæ atque Turcæ perhibent. Ararat vero montes Tauro vicini sunt: quippe omnes hi montes contigui. De altitudine Caucasi dicemus capite xxx.

8. Jugum Chinense, quod complectitur montes Damasios veteribus dictos versus occasum, & Ottorocoram versus Septentrionem. Hoc jugum multis montibus haud sane continuis sed hinc inde transitum concedentibus constat. Et montes Camboiæ ejusdem jugi pars esse videntur.

9. Juga Arabiæ, quæ triplici ordine progrediuntur, quorum pars est sanctus mons Sinaï.

10. In Africa celeberrimum & innumeris Poëtarum Græculorum figmentis prædicatum jugum est Atlas. Oritur à littore Africæ Occidentalis Oceani, & per totam Africam se extendit versus Orientem usque ad confinia Ægypti loca. Fontes habet omnium fere fluviorum Africæ, in plurimis partibus nivosus, frigidúsque etsi in Zona Torrida jaceat.

11. Jugum Africæ prope Monomotapam, quod Montes Lunæ vocatur. Cingit totam fere Monomotapam, & ejus brachia multa sunt, ut Zeth mons & nivosi montes. Plurima alia juga in Africa & fere innumera reperiuntur parvo intervallo sejuncta, ita ut omnia fere contigua sint & unius jugi partes esse videantur.

12. Montes Riphæi Europæ, qui & Obii dicuntur: à mari albo seu sinu Moscovitico progrediuntur ad ostium Obii fluminis, eósque Mosci vocant Weliki Kamenypoyas, id est, magnum lapideum cingulum; quoniam eis montibus totum terrarum orbem cingi existimant. Aliud hic jugum est, quod Russi vocant Joegoria. Incipit à termino australi Tartariæ & usque ad Oceanum Septentrionalem se extendit; atque ex hoc plurimi fluvii oriuntur, nempe Witsagda, Neem, Wissera, & maximus Petsiora. Mappæ hæc omnia male exprimunt vel potius omittunt. Præterea triplex jugum decurrit inter Siberiam & Russiam à Septentrione versus Austrum. Unum ex iis Russi appellant Coosvinscoy Camen cujus latitudo vel transitus est duorum dierum iter. Huic intercedentibus quibusdam vallibus, proximum est secundum dictum Cirgins Coy Camen, itidem duorum dierum itinere; tertium Podvins Coy Camen altissimum ex tribus hisce jugis, quod in plurimis partibus per totum annum tegitur nivibus & nubibus, ideóque molestum præbet transitum, qui est quatuor dierum. Urbs Vergateria Siberiæ ei vicina est.

13. Juga Norwegiæ & Lappiæ, quæ a promontorio australi Norwegiæ incipiunt, atque Sueciam ex parte seperant a Norwegia, deinde multis ordinibus progrediuntur in ultimam usque Lappiam, variísque vocabulis distinguuntur, ut Fillefiel, Dofrefiel, *&c.*

14. In Germania celebre est jugum Hercinium, cingens totam Bohemiam & variis flexibus se extendens in varias regiones, idque variis nominibus. In Ducatu Brunswicensi servat veterem appellationem, ubi dicitur DER HARK: pars ejus est mons Bructerus.

PRO-

PROPOSITIO II.

In plerisque insulis & procurrentibus terræ continentis partibus juga montium ita sita sunt, ut medias terras pervadant atque in duas partes dividant.

Sic in Scotia Grampius mons est (Gransbain vocant incolæ) qui hanc insulam ab ortu in occasum pervadit, & mediam secat in duas partes, quarum & solum & incolæ non parum discrepant. Ita in insulis Sumatra, Luconia, Borneo, Celebes, Cuba, Hispaniola juga montium reperiuntur, quæ à littore maris versus insularum medium paulatim assurgunt in egregiam altitudinem.

Ita procurrentem Asiæ partem, quæ India dicitur, juga Gatis mediam pervadunt. Oriuntur enim à Caucasi extremitatibus & ad Cori usque promontorium, quod *Cabo de Comorino* vulgo dicitur, progrediuntur à Septentrione in Austrum, atque ita Indiam hanc procurrentem dividunt in duas partes, quarum illa quæ cis juga Gatis versus Occidentem jacent, dicitur Malabarica regio, altera trans Gatis juga versus Orientem dicitur Coromandelia. Eadem hæc juga reliquam Indiam, quæ nunc Bengala dicitur, pervadunt per regnum Pegu, Siam, atque totam Malaccensem Chersonesum.

Ita juga procurrentis terræ, quæ Camboia dicitur: similia in Peninsula vel insula Californiæ, in procurrente Africa à Zaire lacu ad promontorium Bonæ spei; in peninsula Corea, in Italia Apenninus, *&c.*

Quomodo hæc juga extiterint, utrum cum ipsa Tellure orta, an postea à naturalibus causis generata sint, incertum est.

PROPOSITIO III.

Montes altitudine insigni celebres enumerare.

1. El Pico in Teneriffa insula, incolæ vocant Pico de Terraira. Censetur altissimus totius Telluris, & clare satis conspicitur ejus vertex in mari ab intervallo sexaginta milliarium (de quo in præced. cap. diximus) antequam accedas ad illum. Non ascenditur in illum, nisi Julio & Augusto mensibus, quoniam reliquo anni tempore nive tectus est, etsi neque in ipsa insula Teneriffa neque in adjacentibus Canariis unquam nix conspiciatur. Vertex supra nubes attolli videtur manifeste, cum hæ medium montem cingant & vertex extare supra has nebulas conspiciatur. Quoniam tamen nives patitur, ideo certum est, quod non ultra medium regionem aëris protendatur. In ascensu ad verticem usque requiruntur tres dies: est autem vertex non acuminatus, sed planus, atque aëre sereno & sine nebula existente reliquas circumjacentes Canarias

rias insulas distincte ex illo cernere licet, quarum quædam quinquaginta milliaribus ab eo removentur. Duobus illis mensibus deferuntur ex monte multi sulphurei lapides atque in Hispaniam magna copia avehuntur. Scaliger scribit, Teneriffæ hunc montem summo è fastigio continua vomere incendia, sed ex quo autore id habeat, ignoro: in illis, quos ego legi, nihil tale commemoratum inveni.

2. In una Azorum seu Flandricarum insularum prope insulam Fayal reperitur mons dictus Pico de Sanct. Georg. unde & ipsa insula dicitur Pico. Æqualem cum Teneriffæ monte altitudinem habere scribitur, imo quidam aliquantum altiorem esse volunt.

3. Jugum dictum Cordillera Americæ Australis, separans Peruviam à reliquis Provinciis, insigni adeo ubique altitudine esse dicitur, ut nulli monti Telluris altitudine cedat. Progreditur a freto Magellanico ad Panamam usque.

4. Ætna mons Siciliæ, ex cujus vertice ejaculati ignes conspiciuntur in ipsa insula Melite, unde integri milliaris altitudinem habere putatur ad minimum: sed in præcedenti capite jam monuimus de causa hujus apparentis altitudinis.

5. Hecla mons Islandiæ.

6. Pico de Adam in insula Ceilano.

7. Mons Bructerus in Germania, & Abnoba.

8. Mons Figenojamma in Japonia, nubes superare altitudine putatur.

9. Caucasi altitudinem magnam prodiderunt veteres.

10. Pelion Macedoniæ mons. Plinius ait, Dicæarchum Mathematicum jussu & impensis Regum hujus montis altitudinem dimensum fuisse, atque deprehendisse eam passuum mille ducentorum & quinquaginta, hoc est, decem stadiorum, sive $\frac{1}{3}$ milliaris German. Geminus montem Cyllenem a Dicæarcho ait inventum tantæ altitudinis.

11. Athos mons, de quo Mela, lib. 2. cap. 2. Athos, inquit, adeo elatus est, ut credatur altius, quam unde imbres cadunt, surgere. Cepit opinio fidem, quia de aris, quas in vertice sustinet, non abluitur cinis, sed quo relinquitur aggere manet. Toto longo dorso procurrit in pelagus. Qua continenti adhæret, a Xerxe in Graios tendente perfossus & transnavigatus & factus freto navigabili pervius.

12. Olympus mons Asiæ minoris, de quo in præced. cap. diximus.

13. Casius mons in Asia, quem Plinius quatuor mille passuum altitudine elevatum esse scripsit.

14. Hæmus mons, quem Martianus Capella sex millibus passuum cacumen attolere refert.

15. Sisi-

15. Sisimethræ petram Strabo narrat inventam fuisse altitudinis quindecim stadiorum, & Sogdiani petram altitudine dupla.

16. Atlas mons Africæ, de quo jam diximus in præced. Propos. Hunc adeo altum esse finxerunt Poëtæ, ut cœlum humeris sustineat: sed minus insignem ejus esse altitudinem hodie docuit experientia.

PROPOSITIO IV.

Montium plures differentias exponere.

Prioribus propositionibus tres differentias explicavimus, nempe

1. Quidam longo tractu extenduntur, alii parvo circuitu terminantur.

2. Quidam medias regiones secant, alii per quosvis regionum tractus transeunt.

3. Quidam sunt insigni altitudine, quidam mediocri, alii parva.

Hisce differentiis addi possunt hæ:

4. Quidam montes sunt arenosi, quidam petrosi, alii argillacei, cretacei, *&c.*

5. Quidam montes fluviorum fontes habent, alii sine fontibus.

6. Quidam montes sylvis ornantur, alii sine arboribus.

7. Quidam montes ardentes & fumantes sunt, alii sine ignibus.

8. Quidam montes metalla largiuntur, quorum quidam aurum, argentum, alii ferrum, *&c.* alii sine metallis.

9. Quidam montes nivibus continue teguntur, alii in æstate liberantur a nive.

PROPOSITIO V.

Montes ardentes & ignivomos enumerare.

Dicuntur autem hodie tales montes Vulcani, quam appellationem Lusitani nautæ primum invexerunt, & jam a nautis communiter usurpatur. Sunt autem hi:

1. Celeberrimus est Ætna, Siciliæ mons, hodie *Gibel*, è cujus vertice ejectæ flammæ & fumi longissima distantia in mari mediterraneo cernuntur, nempe in ipso Melitæ insulæ portu, qui tamen 40 milliaribus Germanicis a littore Siciliæ abest. Etsi continua sit flammarum & fumorum ejaculatio, tamen interdum majori impetu furit; Anno 1537 a primo die Maii usque ad XII tremuit tota Sicilia: deinde ingens & horrendus mugitus & fragor auditus fuit, quasi magna tormenta bellica exploderentur: secuta est multorum ædificiorum per totam insulam ruina. Hæc sævitia per XI dies cum continuasset, disrupta fuit vel hiatu se aperuit hinc inde terra, unde magna vis flammæ & ignis prorupit, qua intra quatuor dies omnia absumpta sunt & cremata, quæ non ultra

 quinque

quinque leucarum distantiam ab Ætna aberant. Paulo post crater, qui est in vertice montis, per tres integros dies ingentem copiam favillæ & cinerum ejecit, quæ non tantum per totam insulam dispersa fuit, sed etiam trans mare in Italiam delata: & naves in mari cum ducentis leucis a Sicilia abessent & ad Venetias tenderent, damnum passæ sunt. Farellus descripsit prolixe hujus montis incendia: & circuitum pedis ejus esse scribit 100 leucarum.

2. Hecla mons Islandiæ, non minus interdum sævit quam Ætna, & magnos lapides projicit: continui in illo ignes libero exitu carentes sæpe miros edunt sonos lamentationibus similes: inde multi creduli putarunt, ibi esse infernum & impias animas cruciari.

3. Vesuvius Campaniæ, hodie *monte di Soma*, non procul ab urbe Neapoli: consitus quidem est vitibus fertilissimis extra incendii tempus vini optimi Falerni, at frequentibus obnoxius incendiis. Dion Cassius refert, regnante Vespasiano adeo vehemens fuisse incendium ejus & flammarum impetum, ut cineres ex ejus foco seu penetralibus cum sulphureo fumo projecti non modo Romam vento deferrentur, sed etiam ultra Mediterraneum mare in Africam usque & Ægyptum, præterea aves in aëre suffocati deciderent in terram, pisces in fervente & infecta vicina aqua interirent. De hoc incendio & montis tristi immutatione elegans est apud Martialem carmen, qui eo tempore vixit, & vidit virentem & atrum deinde ex favillis montem. Sed deinde cessante incendio & pluviis irrigantibus sulphureas favillas & cineres in montis superficie magna hinc extitit ejus fertilitas vini. Cæterum ante aliquot lustra iterum arsit mons iste & crebros fumos emisit. Vicinus ager combustus est, & frequentibus inde foveis periculosus viatori.

4. Mons in Java insula, non procul ab urbe Panacura. Hic anno 1586 cum antea non arsisset, primum disruptus est violentia flagrantis sulphuris eruptione, adeo ut ad decem millia hominum periisse dicantur in subjectis agris, atque ingentia saxa in urbem Panacuram ejecerit. Tribus continuis diebus tantum fumum atrúmque mixtis flammis & favillis evomuit, ut Solem tegeret & fere tenebras diei inferret.

5. Mons Gonnapi in una Bandanarum insularum. Is anno 1586. mense Aprili, cum jam septendecim annis arsisset, disruptus est ingenti cum fragore, atque tantam copiam magnorum saxorum & massæ sulphureæ ardentísque materiæ ejaculavit in mare & terras, ut omnibus horrorem incuteret. Cinerum & favillæ ingens vis, quæ etiam tormenta bellica, quæ Belgæ in arce sua seu castello habebant, inutilia reddebat ad usum, tanta nimirum copia illis incumbebat. Saxa ardentia in mari reperta unius integræ orgyiæ, minorum vero tanta multitudo, ut vix naviculis iter

in

in mari concederet. Aqua ad littus insulæ multis adhuc horis ebulliebat, ac si ignis ei subjectus esset: pisces plurimi enecati & fluitantes conspecti.

6. Mons Balaluanum in insula Sumatra, fumum & flammas evomit, ut Ætna.

7. Terra insularum Moluccarum diversis locis cum insano reboatu ignes eructat. Sed præcipua camino Ternatensi nobilitas. Mons in nubes assurgit excelsus & arduus, cujus inferiora densis nemoribus vestiuntur, superiora ex incendiis glabra & horrida sunt. In vertice crater, hiatu vasto, in plures circulos, circumductos majores minoribus ad speciem amphitheatri discedit. Inde, per æquinoctia maxime (in Vere & Autumno,) certis flantibus ventis, inprimis borealibus, cum horrifico fremitu flammæ atro mistæ fumo & cum favillis erumpunt, atque omnia late loca cineribus complent. Visendi annuæ sunt vices: nec nisi per funes aut ferramenta quibusdam locis ascensus est: incolæ etiam sulphur optimum alicubi colligunt. Hæc *Maffæus.*

8. Una ex Mauricis insulis (distant LX leucis à Moluccis) sæpissime tota motibus terræ concutitur, ignemque ac cineres evomit. Ignis subterranei tanta vis, ut rupes conflagrarent totæ: sæpe saxa ignea erumpunt, maximarum instar arborum: ubi autem ventus existit vehementior, è cavernis tanta vis cinerum effunditur, ut viri ac mulieres laborantes in campis domum revertantur cinere oppleti: complures quoque apros illi cineres opprimunt, qui, ubi ventus remisit, passim reperiuntur mortui: pisces quoque plurimi in littore enecti, qui etiam vulgo intereunt, si cinere aspersam aquam hauriant. Ex vertice montis cum horrendo mugitu, crebrisque tonitribus, qualia majoribus tormentis eduntur, sordidum ac tetrum erumpit incendium, & magna cineris, pumicúmque & ambustorum igne lapidum vis.

9. In Japonia mons est incertæ appellationis flammas assidue evomens, in cujus cacumine (si credere fas est) certis hominibus, postquam voti causa diu se macerarunt, splendida circumfusum nube Cacodæmonem sese ostendere scribit Maffæus.

10. Plures Vulcani in insulis Japoniæ septuaginta milliaribus à Firando dissitis reperiuntur. Item in parva quadam insula, quæ inter Tanaxumam & insulas appellatas, septem sorores, jacet, mons conspicitur interdum ardens, reliquo tempore fumans.

11. In Tandaia insula una ex Philippinis, ubi est promontorium Spiritus Sancti, aliquot parvi Vulcani inveniuntur. Unus etiam in insula Marindique, quæ itidem Philippinarum pars est.

12. In Nicaragua Americæ provincia, triginta quinque leucis ab urbe Leon mons altus adeo ejicit flammas tanta copia, ut ad X millia passuum videantur.

13. In Jugo Peruviano, dicto Cordillera, hinc inde rupes & montes quidam Vulcani, partim fumantes partim ardentes & ignivomi esse dicuntur, inprimis in Carrapa provincia Popaianæ mons est, à cujus vertice quando cœlum serenum est, plurimus fumus elevari cernitur.

14. Prope Arequipam urbem Peruviæ, nonaginta leucis à Lima distantem, mons aliquis sulphureus continue ignes ejaculat, quem metuunt ne aliquando rumpatur & urbem adjacentem obruat.

15. In Peruvia prope vallem, quæ Mulahallo appellatur, quinquaginta leucis circiter à Quito, Vulcanus seu sulphureus mons est, qui aliquando disruptus magnos lapides ejecit & ingenti fragore loca etiam remota terruit.

16. In una insularum, quas Papoys appellant, quam Le Maire detexit (nisi ea fortassis adhæreat continenti Australi) ex Orientali littore novæ Guineæ Vulcanus est, qui eo tempore ardebat.

17. Montes quidam jacentes ad Orientalem ripam fluvii Jenisceæ in Tingæsorum regione ultra Obium versus ortum itinere aliquot hebdomadum, Vulcani sunt, Moscis referentibus.

18. Montes quidam ad fluvium Pesida ultra Tingæsorum regionem.

19. Mons Fessanus dictus Beni Gua zeval antrum habet ignivomum.

20 In Liburnia non procul a littore prope urbem Apolloniam petrosus mons, è cujus vertice sæpe erumpit fumus & flamma. In vicinia calidi sunt fontes.

Sunt etiam quidam montes, qui jam ardere desierunt. Sic insula Queimoda ad littus Brasiliæ non procul ab argentei fluvii ostio olim arsit, jam non amplius, unde vocant [HET VERBRANDE EYLAND.] Sic montes in Congo vel Angola, quos vocant, [DE VERBRANDE BERGEN,] In insulis Azoribus seu Flandricis, imprimis Tercera & S. Michaël, olim in plurimis locis & rupibus terra ardebat, jam in quibusdam locis tantum fumus interdum expellitur: unde & crebri terræ motus inibi existunt. Insula S. Helenæ & Ascension terras habent similes adustis, favillis & cineribus, ut verisimile sit olim arsisse harum insularum montes, quod etiam probatur a sulphurea terra & carbonibus, quos *Smitskolen* vocant, quales tum in hisce tum Azoribus insulis reperiuntur. Et cum in plurimis locis illi reperiantur & effodiantur, sintque ad fumum faciendum ignemque concipiendum & fovendum aptissimi, nil mirum si novi interdum existant Vulcani. Causa nimirum ardentium montium est sulphurea & bituminosa substantia, quæ in talibus montibus continetur.

PROPOSITIO VI.

Juga quædam nullum transitum seu aperturam vel hiatum præbent, quædam multos, alia unum tantum vel alterum.

Vocantur autem portæ, item Thermopylæ. Ex quibus celebriores sunt, 1. Thermopylæ in Phocide, à quibus nomen hoc cæteris communicatum. 2. Portæ Caspiæ, per quas tanquam viam angustam transitus conceditur inter montes Caspios. 3. Porta Cordilleræ jugi in Peruvia. 4. Porta jugi, quod inter Abassiam & Arabiam Troglodyticam extenditur, per quam annona ex illa regione in hanc importatur. 5. In Caucaso monte portæ Sarmaticæ & Albaniæ.

PROPOSITIO VII.

Promontorium dicitur mons in mare aliquo tractu procurrens, vel in littore supra vicina loca elevatus.

In mappis appellantur *Cabo*, Lusitannico vocabulo, Latinis Caput.

Celebriora sunt, 1. Caput Bonæ spei in Africæ extremo, quod superandum est navigantibus in Indiam.

2. Caput Victoriæ, in exitu freti Magellanici.

3. Caput Viride, in angulo seu cuspide Africæ, ubi ab Occidente in Orientem littus flectitur.

4. Caput Vicentii in Hispania.

5. Promontorium Atlantis, quod olim dicebatur Caput non propterea quod illud ante aliquot secula nautæ existimabant non posse superari, vel si quis transnavigasset, non tamen illum salvum & incolumem regressurum: ideóque is terminus erat navigationis eorum in Africæ littore. Alia promontoria in mappis videantur.

PROPOSITIO VIII.

Montibus opponuntur barathra, specus & abyssi, quæ in paucis terræ locis reperiuntur.

Olim celebre erat mephiticum barathrum, hodie Irlandiæ, quod S. Patricii vocant, & in Italia specus, dictum *Grotta del Cane*. In monte Fessano Beni gua zeval antrum est ignivomum, de quo Leo Africanus, p.439.

In insula Baruchus (adjacet Walliæ provinciæ Angliæ) ad mare rupes est: in qua hiatus, ad quem si aurem admoveris, malleolorum ictus, follium motus, ferri stricturas, quasi in officina ferraria exaudias.

Non

Non procul ab urbe Bessa in Aquitania antrum est, vulgo, *du Souley*, in quo æstate murmura tonitrui instar exaudiuntur.

In multis locis medios inter montes reperiuntur valles profundæ adeo, ut aspicientibus horrorem & vertiginem inducant.

Caput XI.

De Fodinis; Sylvis & Desertis.

NObilitant certos terræ tractus, fodinæ, sylvæ, & deserta, de quibus etsi pauca proponi possint, tamen ad exactam superficiei Terrestris cognitionem non inutile fuerit ea loca considerare, & tractus eorum limitésque designare; quod hoc capite paucis præstabimus.

Propositio I.

Fodina dicitur locus in terra, ex quo terræ metallicæ vel minerales, vel aliæ terræ species effodiuntur.

Quoniam itaque varia sunt, quæ ex terra effodiuntur, ideo varias quoque denominationes fodinæ recipiunt, ut auri fodinæ, argenti fodinæ, cupri fodinæ, ferri fodinæ, marmoreæ fodinæ, gemmeæ fodinæ, salis fodinæ, *&c.*

Auri fodinæ & argenti celebriores sunt. 1. Peruvianæ, & Castella aurea omnium totius Telluris ditissimæ. Etenim per omnes Peruviæ provincias reperiuntur fodinæ auri atque argenti feraces (non exclusis tamen aliis metallis;) ita ut ipsi Peruviani atque Hispani olim gloriati sint, fundum hujus regni aureum esse atque argenteum. Girava scriptor Hispanus testatur, circa urbem Quito fodinas fuisse, quæ plus auri, quam terræ largirentur. Ideo cum Hispani primum in aureum hoc regnum (quod ideo firmissimis muniunt castellis & præsidiis) venissent, in multis urbibus, in primis regiâ, Cusco dictâ, plurimas ædes conspexerunt intus & extus obductas laminis aureis. Militum etiam Peruvianorum primarii non tantum loricas argenteas sed etiam omnia armorum genera ex auro parata gestabant. Argenti fodina felicissima est in monte Potosi, in quo viginti millia hominum effodiendæ terræ operam dant descendentes per quadringentos gradus & plures. Inde ingens illa auri argentíque vis, quam singulis annis Rex Hispaniæ in invidiam omnium reliquorum Imperatorum & Regum ex America accipit.

2. *Ar-*

2. *Argenti fodinæ* præstantissimæ in Japoniæ insulis, unde Hispanis dictæ Argentariæ insulæ. Auri quoque fodinæ reperiuntur, sed hodie minoribus divitiis, ac olim.

3. Arabia olim auri fodinas uberiores habebat quam hodie.

4. In montanis Persiæ, item in China quædam argenti fodinæ sunt.

5. In Guinea multi montes auriferi, sed à littore remoti quod nautæ Belgi vocant *de Goudtkuste*: non tamen omne aurum effoditur, quod inde petitur, sed & aliis modis colligitur. Reges vero singuli singulas fodinas possidere dicuntur & effossum aurum mercatoribus vendere, hi aliis, donec ad littora pervenitur, ubi Europæi commutant.

6. In Monomotapa divites auri atque argenti fodinæ reperiuntur, ut etiam in Angola, quarum regionum fodinæ unius partes esse censentur, & continuæ.

7. Ex Europæ provinciis Germania superat reliquas copia fodinarum, quarum quædam auri aliquantum largiuntur, multæ argentum egregia naturæ liberalitate, plurimæ cuprum, ferrum, plumbum, vitriolum, antimonium, &c. de hisce consulantur Germaniæ Descriptiones.

8. *Cupri fodinam* omnium hactenus cognitarum feracissimam habet Suecia in vasto monte unius circiter milliaris, quem vocant *den Kopperberg*. Tanta cupri inde copia effoditur, ut tertiam redituum regiorum partem largiatur. Sunt quoque ferrifodinæ, in Suecia & argentifodinæ, sed hæ vix tantum præbent, ut operæ pretium refundant.

9. *Gemmeæ fodinæ* reperiuntur in Ceilano insula, in regno Congi (ubi etiam argenti fodina & ingens marmorea fodina, imo tota terra marmorea subtus esse creditur,) in Peruvia, (Smaragdinæ circa Portovejo,) in Guiana. Huic adjacens parva insula nomine S. Mariæ magnam auri copiam præbet, nempe ad centum libras (si Belgis credendum) singulis fere annis. In regno Golundæ Gemmifera fodina (plurimos adamantes largiebatur) jam desiit fodi.

10. In Chili regione, auri, argenti, atque gemmarum feraces fodinæ sunt, sed incolæ bellicosi fugatis partim, partim trucidatis Hispanis inceptas fodinas demoliti sunt, pluris facientes ferrea arma quam aurum atque argentum.

11. In insula Madagascar ferrum & stannum abundat, argenti mediocris copia, auri parum, plumbi nihil. Unde fit, ut incolæ plumbea cochlearia pluris æstiment, quam argentea.

12. In insula Sumatra largas fodinas auri, argenti, æris ferrique esse scribitur, ita ut Regem anno 1620 regnantem ferant in terra defossas habuisse mille libras auri.

13. In insulis Philippinis, Java, Hispaniola, Cuba aliisque reperiri auri, argentique, ut etiam cupri & ferri fodinas testantur historiæ.

riæ. In Siamensibus etiam montibus perhibent inveniri aurum, argentum atque stannum.

14. *Salis fodinæ* reperiuntur in Polonia, ad Pochniam quatuor milliaribus à Cracovia, ubi pellucidi & candidi salis ingentia frusta exscinduntur è terra, in Transilvania, Tirolensi comitatu, in Hispania, in Asia minori, in Persiæ monte Kilissim, in locis prope mare Caspium, non procul à Wolga fluvio, ubi insula Kostowata. Hinc effodiunt sal Russi & ad puriorem substantiam coquunt, atque per totam Russiam devehunt. In cuba mons salinus est. Insulæ Ormus in sinus Persici initio montes omnes sale crystallino constant, imo tota insula nil fere nisi sal est, ex quo etiam parietes ædium fiunt. In Africa non aliud sal, nisi quod ex specuum salinis velut marmor, candidi, rubei, & cinericii coloris effoditur. In Peru octodecim milliaribus à Lima versus Septentrionem in valle quadam magna copia salis reperitur, unde cuivis licet petere, quantum placuerit, quoniam continue accrescit, neque unquam exhaurienda videtur fodina hæc. In regno Musilipatan Indiæ Coromandeliæ ad Urbem Baganaga maxima salis copia effoditur, unde omnes Indi petunt. Plures salis fodinas Lectores studiosi colligere poterunt. De fontibus salinis dicemus capite alio.

PROPOSITIO II.

Sylva dicitur arborum multitudo longo & continuo tractu terræ protensa, & sine cultura propagata.

Pleræque Sylvæ unius tantum speciei arbores habent, & ab hisce denominantur; cúmqne arborum magna sit varietas, variæ quoque Sylvarum differentiæ existunt, ut Palmetum dicitur Sylva palmas habens; Quercetum, quæ quercus; ita salicetum, æsculetum, *&c.* etsi hæc vocabula frequentius pro nemoribus seu minoribus Sylvis sumantur. Diversa autem sunt in diversis regionibus, præsertim remotioribus. In Africa ad promontorium viride Sylvæ sunt malorum citreorum, aurantiorum (cujus fructus minimo pretio ibi carpere licet nautis appellentibus) quales etiam in aliis locis reperiuntur. In Gallia castaneæ arbores multas Sylvas faciunt. In Ceilano insula Sylvæ sunt arborum, quarum cortex cinamomum præbet. In Moluccis insulis Caryophyllorum arbores. In Bandanis Nuces muscatæ; in Brasilia Sylvæ arborum, quas Brasilienses vocant; & lignum durissimum, Brasiliense. In Africa dictyliferæ arbores faciunt Sylvas, inprimis in Numidia. In insula Madagascar aliisque locis Tamarindiferæ arbores. In Libano monte cedri, quarum etiam integræ Sylvæ reperiuntur in Japonia, ita ut malos navium inde conficiant. In Hispania, Gallia, Italia, Olearum Sylvæ & myrti. In Germania

Germania Sylvæ constant abiete, quercu, alno, fago, pinu, junipero, acete, populo, fraxino, ulmo. Celebriores Sylvæ sunt, Hercinia, quæ olim totam fere Germaniam occupabat, pars ejus Sylva Bohemica, [DER BOHMEKWALD,] & in Ducatu Brunswicensi bacenis seu semana, quæ sola hodie dicitur [DER HARK,] Gabreta [DER THURINGERWALD,] Martiana, [SCHWARTZWALD,] & aliæ. In Scotia celebris Sylva Caledonia, atque in aliis provinciis aliæ, inprimis Norwegia, arboribus ingentibus abundat præ omnibus aliis regionibus, unde malos navium tota fere Europa accipit: Lithuania nil fere nisi arbores habet, unde magnus Regi Poloniæ reditus.

PROPOSITIO III.

Deserta dicuntur vasti terræ tractus, qui ab hominibus, non coluntur.

Ea duplicia sunt; Proprie dicta & improprie: Illa, quorum solum seu terra sterilis est & infœcunda: hæc, quæ fertilem quidem agrum præbent, sed non coluntur ab hominibus, qualia in Moscovia, in locis circa Mare Caspium à latere Volgæ atque aliis locis reperiuntur, ubi non pauci fertiles & opimi agri jacent inculti, in Moscovia quidem ob copiam agrorum & incolarum segnitiem, circa Volgam vero prope mare Caspium ob bella Tamerlanis quibus olim illæ regiones vastatæ & incolæ fugati sunt.

Sed hæc minus proprie deserta dicuntur. Ex proprie autem dictis celebriora sunt hæc, quæ in quatuor species dividi possunt, nempe Deserta arenosa, ericosa, petrosa paludosa: Ericosa pleraque habent in plurimis locis hinc inde sylvas & nemora, sunt quoque utiliora & facilius ad culturam perducuntur.

1. Africæ deserta fere omnia sunt arenosa, neque ulla pars terræ pluribus desertis laborat; maxima in Libya reperiuntur: totam quoque Ægyptum cingunt.

2. Arabiæ deserta, quæ partim arenosa, partim petrosa sunt. Sed celeberrimum est illud arenosum desertum in Arabia, quod vocant vulgo [DIE SAND-SEE.

3. Deserta Tartariæ circa Imaüm montem. Item Desertum Belgian circa Mongul, ubi falso hactenus creditum fuit opimum Cathaiæ regnum existere.

4. Deserta Camboiæ.

5. Deserta Novæ Zemblæ petrosa.

6. Norwegiæ, Lappiæ, Sueciæ, Finmarchiæ.

7. Germaniæ deserta omnia sunt ericosa, vocant [EEN HEIDE,] unde desertum in Lunæburgensi Ducatu longitudine decem circiter milliarium vocant, [DE LUNENBURGER HEIDE.]

8. Deserta Americæ, &c.

SECTIO

SECTIO QUARTA
GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

Continens Hydrographiam sex capitibus explicatam.

CAPUT XII.

De Oceani divisione per Terras.

QUoniam in præcedentibus de Terræ partibus & divisione egimus, ordo postulat, ut etiam Aquarum, quæ alteram Telluris partem faciunt, divisionem & situm contemplēmur, atque earum proprietates, quæ ad Geographiam pertinent, explicemus. Capite septimo in Propositione secunda distribuimus Aquas in quatuor species, quæ sunt, 1. Oceanus. 2. Fluvii & fontes aquæ dulcis. 3. Lacus & paludes. 4. Aquæ minerales. Hoc capite agemus de Oceani divisione.

PROPOSITIO I.

Oceanus continuo tractu universam Tellurem partésque terrestres ambit, neque ejus superficies per interpositas terras omnino alicubi interrumpitur, sed tantum latior continuitas & liber congressus impeditur.

Propositionis veritas non nisi per experientiam probari potest, inprimis à circumnavigatione Telluris, quæ toties jam tentata, & feliciter absoluta est, primo ab Hispanis, Duce Magellane primo inventore Freti: deinde ab Anglis, bis, nempe à Dracone & Candischio: postremo à Belgis quinquies.

Veteres de hac continuitate nequaquam dubitabant, quia Veterem tantum orbem pro Terra extante habebant, eámque undique ab Oceano cingi, quidam etiam innatare cénsebant. At cum America esset detecta (quæ à Septentrione ad Austrum longissimo tractu exporrigitur & Oceani continuitatem impedit) & præterea Terra polaris Septentrionalis & Australis, tunc vero dubitatum de eo fuit non immerito. Existimabant enim plerique, & illud non erat vero absimile, Americam & Terram Australem conjungi, sicut etiam Americam Septentrionalem cum Groenlandia multi ex hodiernis Geographis continuam esse arbitrantur. Quæ duo si ambo

ambo vera essent, non ambiret Oceanus totam Tellurem. Verum enimvero hæsitationem & scrupulum sustulit Magellanes, quando anno 1520 invenit fretum inter Americam & Terram Australem per quod conjungi Oceanum Pacificum cum Atlantico manifeste patuit. Quod itaque veteres ex falsa persuasione & opinione se scire existimabant, illud nos ab infallibili experientia scimus. Simile accidit cum Africa. Namque etiam ultra hanc Veteres sine ulla hæsitatione ponebant Oceanum, atque Africam multo minori spatio ultra Æquatorem protendi autumabant, quam revera est. Sed cum Lusitani littora Africæ navigassent atque vastas hic Terras longo etiam ultra Æquatorem tractu invenissent, tum vero dubitabatur, an posset circumnavigari Africa (ut ita in Indiam iter pateret) hoc est utrum Africa extenderet se usque in Austrum, an vero Oceano cingeretur. Hæc dubitatio sublata est à Vasio Gamma navarcho, quo primo Duce anno 1497 circumnavigata est Africa, invento ejus ultimo versus Austrum termino, Promontorio, quod Bonæ spei apellationem accepit à Rege Lusitaniæ anno 1494, cum Diazius, qui primus de eo retulit (etsi ipse non superaverit deficiente commeatu & urgentibus tempestatibus) de promontorii hujus procelloso Oceano multa apud Regem commemorasset.

P R O P O S I T I O II.

Differentia in partibus Oceani, quæ à Terris oritur, tres habet species, sive Oceani aqua in tres quasi species potest dividi, quæ sint, 1. Oceanus particularis sive Maria. 2. Sinus maris sive Oceani, 3. Freta.

Oceani vox sumitur dupliciter. Interdum pro toto Oceano sive Aqua quæ Tellurem ambit: aliquando & quidem frequenter pro quavis istius integri Oceani parte, quæ alteri parti adhæret lato tractu, & quidem ab utroque latere ita dicimus Oceanus Atlanticus, Oceanus Germanicus, Æthiopicus, Indicus, Chinensis. In hac posteriori significatione propter usum loquendi nos quoque interdum ea voce utimur, etsi plerumque Mare vocemus Oceani integri partem, sed propter hymonymiam Maris mox explicandam, Oceani vox frequenter in eo sensu adhibetur.

Sinus maris vel Oceani dicitur pars Oceani sive Aqua, quæ inter duas Terras ex Oceano vel alio sinu decurrit donec ad aliquam terram sistatur. Dicitur etiam communiter mare.

Fretum dicitur pars Oceani vel sinus Oceani pars, inter duas Terras angusto tractu decurrens & duo maria connectens, sive ab utraque extremitate cum mari conjunctum, per quod ex uno mari in alterum navigatur.

Tres hasce differentias in Oceani partibus reperiri probatur ab experientia & patebit ex sequentibus.

P R P O S I T I O III.

Oceanos particulares, sive magnas totius Oceani partes, vel Maria, numeramus quatuor, respectu situs quatuor Terræ Continentium sive Maximarum Insularum; Germanis, [DIE OFFNE SEE,] quæ sunt.

1. *Oceanus Atlanticus,* est ea pars Oceani, quæ inter Veteris orbis littus Occidentale, & Novi orbis littus Orientale sita est.

Dicitur quidem vulgo, *Mar del Nort,* Septentrionale Mare, sed minus proprie, cùm ultra Æquatorem versus Austrum se extendat. Rectius in duas partes dividitur, una ab Æquatore versus Septentrionem, altera versus Austrum exporrigitur. Habet itaque ab Oriente, orbis Veteris littus Occidentale, & ab Occidente, Americæ littus Orientale. Versus Septentrionem, coit cum Oceano Hyperboreo sive Septentrionali: Versus Austrum cum Australi.

2. *Oceanus Pacificus,* vulgo *Mare Pacificum, Mar del Zur,* quod inter Americæ littus Occidentale & Asiam interjacet ingenti tractu usque ad insulas Indiæ & Philippinas atque Chinam usque.

3. *Oceanus Hyperboreus,* Septentrionalis, circa Terram polarem Arcticam.

4. *Oceanus Australis,* circa Terram Australem, cujus Oceani pars est Oceanus Indicus.

Alii Geographi quatuor partes Oceani constituunt alia divisione; Atlanticum unum faciunt, sed non extendunt ultra Æquatorem: hic enim incipiunt secundum, quem vocant Æthiopicum. Tertium numerant cum nobis Pacificum: Quartum, Indicum. Sed nos in divisione nostra respeximus ad quatuor Magnas Continentes Terras, sive ad maximas Insulas. Possunt quoque tres partes constitui, nempe Oceanus Atlanticus, Pacificus & Indicus, sed tunc Atlanticum extendimus latius. Res est non magni momenti: Sequatur quilibet, quod ipsi optimum videtur. Magis enim a nostra fictione, quam a Natura dependet hæc divisio.

P R O P O S I T I O IV.

Partes Oceani accipiunt denominationes à nominibus terrarum, quas alluunt.

Ita dicimus Oceanus Cantabricus, Britannicus, Indicus, Chinensis, & plurimæ sunt tales appellationes.

PRO-

Propositio V.

Sinus Maris sunt duplices, Oblongi & Lati. Alio quoque modo duplices sunt, nempe primarii & secundarii. Illi ab Oceano, hi ab alio sinu oriuntur vel influunt, sive primarii sinus pars sunt vel ramus. Oblongi primarii numerantur,

1. *Mare Mediterraneum*, celeberrimum ab Oceano inter Hispaniam & Barbariam irrumpit, & inter Europam & Africam decurrit longo spatio usque ad Syriam, Asiam minorem & Thraciam. Dicitur etiam mare Internum, Germanis [DIE STRASSE,] Belgis *de Straete*, unde *een Straets-vaerder*, nauta, qui ad regiones, quas sinus hicce alluit, navigat, ut ad Syriam, Italiam, Siciliam, Venetias, *&c.*

Plurimos secundarios sinus facit vel emittit, nimirum sinum Adriaticum (*Golfo di Venetia*) sinum Thessalonicensem, mare Ægæum, *&c.*

De Ponto Euxino non immerito dubites, utrum hujus primarii sinus pars sit dicendus, de quo vide Caput xv.

Distinguitur autem mare Mediterraneum variis nominibus desumptis à variis regionibus, quas alluit. Etenim versus Septentrionem habet Hispaniam, Galliam, Italiam, Siciliam, Illyricum, Græciam, Cretam, Thraciam, Asiam minorem. Versus Austrum habet Marocco, Fessanum regnum, Tunetanum, Ægyptum. Inde appellationes, mare Ibericum, Gallicum, Ligusticum, Siculum, Balearicum, Cretense, *&c.* Exporrigitur ab Occidente in Orientem. Fluvios recipit plurimos.

2. *Mare Balthicum, Sinus Codanus*, Germanis [DIE OOST-SEE,] improprie. Irrumpit ex Oceano inter terras inter Selandiam, Daniæ insulam, & Gothiam Sueciæ continentem, ut etiam inter Selandiam & Jutlandiam. Primo oblonga via à Septentrione in Austrum fluit, mox reflectens longissimo spatio ad Septentrionem excurrit, inter Germaniæ provincias, Megapolim, Pomeraniam, Cassubiam, Borussiam, Livoniam, *&c.* ab uno latere, nempe Orientali. Ab Occidentali latere habet Sueciam & Lappiam. Præbet tres secundarios sinus, quorum duo sunt oblongi, nempe Botnicus & Finnicus, Tertius est latus, Livonicus nimirum.

Fluvios recipit insignes magnitudine.

3. *Mare rubrum, sive Sinus Arabicus, mar di Mecca*, ex Oceano Indico fluit inter promontorium Arabiæ ad Aden urbem & inter Africæ promontoriorum, atque inter Africam versus Occidentem, & Arabiam versus Orientem decurrit; sistitur ad Isthmum Africæ ad urbem Suez, ubi est statio Classis Turcicæ. Fluvios paucissimos & parvæ magnitudinis recipit. Ex Africa nullum, ut quidam anno-

 tant.

stant. Exporrigitur ab Austro-Euri plaga ad collateralem Borealis plagæ versus Zephyrum.

4. *Sinus Persicus,* inter Arabiam & Persiam decurrit ex Oceano Indico circa insulam Ormuz. Persiam habet ab Oriente, Arabiam ab Occidente. Sistitur ad provinciam Chaldææ. Exporrigitur à plaga Euro-australi ad Zephyro-borealem. Fluvios recipit paucos præter Euphratem & Tigrin jam ante conjunctos.

5. *Sinus Californiæ,* Mare Vermejo vel rubrum: Inter Californiam & Occidentale Americæ Mexicanæ littus decurrit,ab Austro versus Septentrionem. Terminatur ad incognitam Americæ provinciam Tatonteac. Fluvios accipit paucos. Moderni nautæ asserunt Californiam, esse insulam: quod si ita est, non erit hic aquæ tractus sinus, sed potius fretum.

6. *Sinus de Nanquin* inter Coream & Chinæ Tartariæque littora decurrit ad Septentrionalia Tartariæ loca, ubi Tenduc regnum Cathaiæ ponitur: falso tamen, ut hodie quidam censent, qui Coream insulam esse volunt. Fluvios accipit paucos. Exporrigitur ab Austro versus Septentrionem.

Hi sunt oblongi sinus, quibus minores addi possunt, ut sinus ad Cambaiam, atque alii. Quatuor posteriores ex enumeratis non præbent sinus secundarios, nempe Arabicus, Persicus, Californiæ, Nanquinensis: sed solus Mediterraneus & Balthicus,

PROPOSITIO VI.

Latos sinus sive hiantes numero septem, qui sunt,

1. *Sinus Mexicanus,* mare Mexicanum, ex Oceano Atlantico inter partes Americæ Septentrionalem & Australem, quas separat, fluit: ab Orientali plaga ad Occidentalem. Sistitur ad Isthmum longum inter illas terras, qui impedit ne Pacificus & Atlanticus Oceanus coëant ab hac parte. Fluvios recipit non paucos. Multitudine insularum certat cum mari Ægæo.

2 *Sinus Gangeticus,* Golfo di Bengala, inter Indiam & Malaccensem Chersonesum infunditur ex Oceano Indico: ab Austro versus Septentrionem: sistitur ad regna Indiæ, Bengalam & Pegu, *&c.* Recipit insignes fluvios præter Gangem.

3. *Sinus inter Malaccam & Cambaiam* non procul a Gangetico, itidem ab Austro versus Septentrionem infunditur: Sistitur ad regnum Siam & alia.

4. *Mare album,* Sinus Russicus. Ex Oceano Septentrionali inter Lappiam & extrema Russiæ littora influit versus Austrum: terminatur partim ad Finlandiam, partim ad Muscoviæ regnum: (Præbet parvum quendam oblongum sinum, qui ad Lappiam extenditur:) ubi celebre & frequentatum ab Anglis & Belgis Emporium Archangelo dictum. Fluvios recipit insignes.

5. 6. *Mare*

5, 6. *Mare Lantchidolinum,* sinus est inter terræ Australis provincias Beach & novam Guineam ab Oceano Indico fluens: a Septentrione versus Austrum exporrigitur: terminatur ad incognita Terræ Australis. Huic *alius sinus vicinus* est versus Occidentem inter Beach & Terram aliam Australis procurrentem, ubi est Terra dicta Anthonii a Diemen, quod est nomen Belgici Prætoris navalis, sub quo detecta est hæc terra.

7. *Mare Hudsonii,* sinus est inter Novam Franciam & Canadam aliásque Americæ Septentrionalis ex Oceano Septentrionali infusus. Terminatur ad Estotilandiam.

PROPOSITIO VII.

Freta sunt triplicia. Vel enim conjungunt Oceanum cum Oceano: vel Oceanum cum sinu: vel sinum cum sinu.

Enumerabimus quindecim, quorum tria sunt celebria & præcipua.

1. Primo loco merito numerandum est *Magellanicum Fretum,* quod & celeberrimum & longissimi est tractus: Conjungit Oceanum Atlanticum cum Pacifico, atque ex uno in alterum præbet transitum. Longitudo est ab Oriente in Occidentem centum & decem milliarium: latitudo varia, modo duorum milliarium, modo unius, modo quadrantis. Magellanes primus invenit, & navigavit anno 1520. etsi Vascus Nunnius de Valboa prius, nempe anno 1513, illud animadvertisse dicitur, cum ad Australem regionem lustrandam isthic navigaret. Latitudo sive distantia ejus ab Æquatore est 52, gr. 30 min. Antiquitate notitiæ hominum cedit aliis fretis. Ad Septentrionem habet Chicam Americæ Australis provinciam: ad Austrum jacent insulæ Magellanicæ Terræ, & *Terra del Fuego,*

2. Huic vicinum est *Fretum le Maire,* inter terram Australem & Magellanicas insulas ab Oriente in Occidentem, minus longum quam Magellanicum: per illud multo brevior via ex Oceano Atlantico in Pacificum distat ab Æquatore 54. gr. 30. min.

3. *Fretum Manilhas,* inter Luconiam & Mindanao aliásque Philippinas insulas protensum, dicitur esse centum leucarum, navibus periculosum ob crebras syrtes: extenditur ab Oriente in Occidentem: conjungit Pacificum Oceanum cum Indico ab illa parte, etsi liberiores in vicinia sint conjunctiones.

4. Plurima freta sunt inter insulas Indicas ipsas, tum inter Insulas & vicinas Continentes, ut 1. inter Ceilanum & Indiam. 2. Inter Sumatram & Malaccam. 3. Inter Sumatram & Bandam, *&c.*

5. *Fretum Waigats,* per quod ex Septentrionali vel Russico

mari in Tartaricum Oceanum via est, sed à glacie clausa tenetur hactenus, saltem Europæis: Jacet inter Samoiedam & Novam Zemblam.

6. *Fretum Glaciale* inter Novam Zemblam & Spitzbergam vel alio nomine appellandam Terram polarem.

7. *Fretum Davis*, inter Groenlandiam & Americam Septentrionalem, sed ejus exitus nondum cognitus, & ideo dubium adhuc est, utrum fretum sit an sinus.

8. *Fretum Forbischers*, si non ad Oceanum Pacificum, saltem ad sinum Hudsonii viam præbet Atlantico Oceano.

9. *Fretum Anian*, inter Americam Septentrionalem & Tartariam Asiæ, per quod ex Oceano Tartarico in Pacificum via esse dicitur: sed adhuc incertum. Aliquod tamen fretum esse inter Americam Septentrionalem & Tartariam atque etiam aliud inter Americam & Groenlandiam, periti nautæ ex illo colligunt, quod in maris Pacifici ea parte, quæ inter Tartariam & littora Occidentalia Americæ Septentrionalis jacet, septingentis milliaribus a Japone ad Americam fluctus maris & motus sit a borea & Zephyroborea, etsi diversi vel ab alia plaga spirent venti (nautæ vocant DE HOLLE ZEE VAN'T NOORDEN;) sed centum milliaribus ante littus Novæ Hispaniæ omnino cessat ille motus & fluctus, nimirum feruntur ad patens aliquod fretum ultra Novam Hispaniam versus boream situm. Adde, quod in septingentis illis milliaribus reperiuntur multæ balænæ, & pisces, quos Hispani vocant Albacores, Bonitos, & Arum: quæ piscium genera circa freta plerunque agitant: verisimile sit eos ex freto vel mari Anian in hanc Oceani Pacifici partem pervenire, cum in reliqua hujus Oceani parte non reperiantur. Verumenimvero plurimi è recentibus omnino negant istud fretum, & vastum mare inter Tartariam sive Coream & Americam ponunt.

10. *Fretum Gaditanum*, Herculeum, *di Gibraltar*, per quod Oceanus Atlanticus fluit vel efficit sinum Mediterraneum. Latitudo minima est unius circiter milliaris: longitudo major: jacet inter Hispaniam & Africam. Olim non fuisse, sed ab Oceano in Terras irrumpente extitisse scripsêrunt Veteres.

11. *Fretum Danicum*, [DER SUND.] Jacet inter Daniæ insulam Zelandiam, & Scandiam. Per illud Oceanus Atlanticus fluit in sinum Balthicum. Latitudo est dimidii milliaris non integri, ubi minimi. Huic freto adjungendum est alterum inter Zelandiam & Funen, & tertium inter Funen & Jutlandiam, dictum DER BELT.

12. *Fauces Arabici sinus*. Sunt ad Aden emporium per quas ex Oceano Indico in mare rubrum via est.

13. *Fretum Persici sinus*, sed minus proprie ita dicitur, quia non est angustior ingressus, quam ipse sinus.

14. *Helle-*

14. *Hellespontus*, fretum satis celebre apud Græcos, per quod ex mari Ægeo in Propontidem via conceditur. Huic vicinum est aliud fretum, dictum *Bosphorus Thracicus*, quo ex Propontide in pontum Euxinum pervenitur.

15. *Fretum inter Siciliam & Italiam.*

Quidam existimarunt, fretum quoddam esse ad latus Septentrionale Virginiæ, ad latitudinem 40 gr. per quod conjungatur Oceanus Atlanticus Pacifico, & libera via ex Europa in Chinam & Philippinas concedatur: Sed frustra id per Hudsonium anno 1609 tentatum fuit. Sic itaque explicavimus differentias partium Oceani à Terrarum situ existentes, sicut capite octavo differentias Terrarum ab interfluente Oceano ortas ante oculos posuimus. Ad quorum omnium faciliorem memoriam non inconsultum erit, si adolescentes periplum oræ maritimæ Terrarum & Oceani tractus uno quasi intuitu perlegant. Ad faciliorem situs partium Telluris memoriam facit quoque non parum cognita habere littora Oræ maritimæ continentium, atque eorum conjunctionem: item partium maris connexionem & situm.

Periplus oræ maritimæ Veteris seu nostri qui comprehendit Europam, Asiam atque Africam, Orbis, est hic. Terminus ejus versus Septentrionem est fretum Waigats: Hinc itaque placet incipere. Freto Waigats adjacet provincia Samoieda, & versus occasum progrediendo provinciæ regni Moscovitici, ubi etiam terra sinu facto recipit Mare album è Septentrionali: Dein est Lappia, & versus occasum Norwegiæ littus jacens à Septentrione ad Austrum. Hic facto flexu ad Orientem littus Scaniæ & Gothiæ, ubi iterum facto sinu, cujus alterum latus Jutlandia, recipit mare, quod dicitur Balthicum, affluens ad Sueciam, Finlandiam, Livoniam, Borussiam, Cassubiam, Pomeraniam, Megapolin, Holsatiam & Jutlandiam. Tunc sequitur alterum littus Jutlandiæ, & Holsatiæ, Frisiæ, Hollandiæ, Zelandiæ (ubi mare dicitur Germanicum) Galliæ, Hispaniæ. Hic iterum fit divaricatio, factóque sinu recipitur Mare Internum alluens Hispaniam, Galliam, Italiam, Illyricum, Græciam, Thraciam, Asiam minorem, Ægyptum & Barbariam, ubi ad Marocco iterum littus è regione respondet littori Hispanico, & sequitur postea littus Occidentale Africæ ad promontorium Viride, ubi littus flectitur ad Ortum, nempe hic sunt Guinea, Angola, Congi versus Austrum ad promontorium Bonæ spei, ubi iterum versus Septentrionem littus flectitur Mozambique, Soffala, & sinus efficitur pro mari rubro seu Arabico: sequitur littus Arabiæ, hinc sinus Persici littora, & versus Orientem littora Persiæ, Cambaiæ, Indostanis, Indiæ Malaccensis, Bengalæ, Camboiæ, Chinæ, Tartariæ ad Coream, vel ad fretum Anian, unde per littora Tartariæ Septentrionalia & Samoiedæ reditur ad Fretum Waigats.

Circumſcriptio ſeu periplus Americæ eſt hic:

Incipiemus à littore Freti Davis, ubi ſinu facto recipitur Mare Hudſonii: hinc facto reflexu littora Eſtotilandiæ, Novæ Angliæ, Franciæ, Virginiæ, Floridæ, Mexicanæ, Iſthmi Americani, Caſtiliæ del Oro, Guianæ, Caribanæ, Braſiliæ, Chicæ: hic littora freti Magellanici verſus Auſtrum ſpectantia, ſed ab Ortu verſus occaſum extenſa: hinc ab Auſtro ad Septentrionem decurrit littus Chili, Peru, Iſthmi Americani, Mexicani, ubi ad Californiam ſinu facto recipitur Mare Vermejo: hinc littora Californiæ, novæ Albionis, Quiriræ, regni Anian, ubi littora freti Anian, quod hodie negant exiſtere, & ſequuntur littora ignota, quæ ad Fretum Davis extendantur.

Circumſcriptio Terræ Septentrionalis polaris eſt hæc. A freto Davis littora Groenlandiæ incipiunt, quæ aliquantulum procurrunt verſus Auſtrum, deinde redeunt ad Septentrionem, & Spitsbergæ littora dicuntur.

Decurrit dein littus è regione Novæ Zemblæ, & objicitur Oceano Tartarico: ubi reliqua littora ad fretum Davis ignota ſunt.

Terræ Magellanicæ periplus eſt talis. A freto Magellanico vel le Maire incipit littus & factis flexibus variis ad Beach regionem, ubi facto ſinu recipitur Mare Lantchidolinum: hinc littora Novæ Guineæ procurrunt verſus Septentrionem, & redeunt dein ad Auſtrum, pergunt dein ad Fretum Magellanicum. Ita ſe habet Terrarum periplus.

Videamus jam Oceani circumductum. Inter fretum Davis & Novæ Zemblæ ſumimus initium: atque hic mare Hyperboreum, glaciale, Caledonium, Groenlandiæ dicitur: deinde decurrit inter Europæ littora & Americæ, diciturque Oceanus Britannicus, Danicus (ubi ſinum facit) Germanicus, Gallicus, Hiſpanicus, (ubi mare Mediterraneum & Mexicanum præbet) Atlanticus in ſpecie: Hic nempe ubi inter Braſiliæ & Africæ littora decurrit, dicitur mox Æthiopicus, & fretum Magellanicum ab una parte ingreditur, ab altera Orientali plaga eſt Mare Indicum & Auſtrale, ubi inter Africam & Magellanicam porrigitur, dein inter Aſiam & eandem Magellanicam, & pervenitur in mare Pacificum, quod extenditur ad Septentrionalia freta Waigatz & Anian, & ad Auſtrale fretum Magellanicum (quo mediante jungitur Atlantico) directe autem appellit ad Americæ littora Occidentalia, Chili, Peru, Mexicana, Californiæ, Albionis novæ, *&c.*

Hiſce præterea ſubjungo duas Tabulas, quarum unam continet diviſionem partium Terræ: altera diviſionem partium Oceani.

Tellus

Tellus dividitur in *Terras* & *Aquam*. *Aqua* dividitur in fluvios, lacus, paludes & *Mare* continuum. *Mare* autem per terras distinguitur in hasce differentias tres.

1. *Oceanum*, cujus sunt partes primariæ quatuor:

- Atlanticum, Mare del Nort, cum Æthiopico inter Europam, & Africam ab uno latere, ab altero Americam interfluens, varia sortitur nomina secundum partes,
  - Britannicus.
  - Gallicus.
  - Æthiopicus, &c.
- Mare Pacificum, sive Mare del Zur inter Asiæ extrema Indicasque Insulas & Americæ Occidentale littus.
- Mare Septentrionale circa terram Septentrionalem,
- Mare Australe circa Magellanicam, cujus pars mare Indicum.
  - Oceanus glacialis, Tartaricus Hyperboreus, &c.

2. *Sinus*.

Oblongi, quorum numero sex, suntque.

- 1. Mare Mediterraneum seu Internum, inter Africam & Europæ regiones decurrens ad Asiam Minorem. Ejus partes sunt
  - Mare Ibericum, Ligusticum, Siculum, Creticum, &c.
  - Sinus secundarii multi,
    - Sinus Adriaticus, Golfo di Venetia.
    - Pontus Euxinus.
    - Sinus Corinthiacus, & plures alii.
- 2. Mare Balthicum sive sinus Codanus, unde sinus secundarii.
  - Livonicus.
  - Botnicus.
  - Finnicus.
- 3. Sinus Arabicus inter Africam & Arabiam.
- 4. Sinus Persicus, inter Arabiam & Persiam.
- 5. Sinus Californiæ, inter Californiam & Novam Granadam.
- 6. Sinus Coreensis, inter Coream & ultimæ Tartariæ Chinæque littora.

Lati seu hiantes, quorum numero totidem, nempe sex, suntque
- Sinus Mexicanus inter Americam Septentrionalem & Meridionalem.
- Sinus Gangeticus, sive Golfo di Bengala, inter Indostanis littora & Malaccæ.
- Sinus inter Malaccam & Camboiam.
- Mare album a Septentrionali Oceano inter Lappiam & extrema Moscoviæ.
- Mare Lantchidol, inter Beach & novam Guineam terræ Magellanicæ.
- Mare Hudsonii inter novam Franciam & Canadam ex Septentrionali Oceano ortum.

Hi carent fretis.

3. *Freta.*

Magellanicum, quo ex Atlantico vel Æthiopico mari pervenitur in Pacificum. Est omnium fretorum longissimum.

Fretum le Maire, vicinum Magellanico, & ejusdem usus.

Fretum Waigats, quo ex Septentrionali Oceano in Tartaricum itur.

Fretum Anian, quo ex Tartarico in Pacificum mare : sed hodie negant illud.

Fretum Davis, Forbischers, quibus ex Atlantico in Tartaricum vel Pacificum Oceanum pervenitur.

Fretum Novæ Zemblæ, quo ex Hyperboreo & glaciali Oceano in Tartaricum via concederetur, nisi glacies obstaret.

Fretum *Gaditanum,* quo ex Oceano Atlantico in mare Mediterraneum via est.

Fretum *Danicum,* [DER SUND,] quo ex Atlantico in mare Balthicum via est.

Fauces Arabici maris, quibus in sinum Arabicum navigatur.

Fauces Persici maris, quibus in Persicum.

Hellespontus & Bosphorus, quibus ex mari Ægeo in Pontum.

De Mari Caspio an peculiare sit, vel an ad Latos Sinus Oceani, cujus sit subterranea via, referendum, dubium est.

CAPUT XIII.

De Oceani atque ejus partium proprietatibus quibusdam.

PROPOSITIO I.

Oceani atque omnium liquidorum superficies est rotunda, Sphærica, sive est pars superficiei Sphæricæ, cujus centrum idem est quod Telluris totius, sive Terræ.

HUjus theorematis veritas apparet ex illis argumentis, quibus capite tertio probavimus, Telluris superficiem esse Sphæricam, quia tam de aqua, quam Terra valent ea, quæ ibi attulimus. Sed quia illæ probationes tantum è posteriori concludunt, placet hoc loco proponere Demonstrationem à priori factam, per quam Archimedes de omnibus liquidis probavit superficiem Sphæricam, supposita hac, tanquam re certa, in Terra sive parte Telluris consistente. Etenim Archimedes in Demonstratione sua supponit tria. 1. Terram in medio sui habere aliquod centrum, adeoque Sphæricæ figuræ esse. 2. Omnium liquidorum hanc esse naturam, ut partibus eorum æqualiter (æquali à centro terræ distantia) jacentibus & continuis inter sese, minus pressa à magis pressis expellatur, quod ab experientia ostendit. 3. Unamquamque liquidi partem premi à liquido super eam existente ad perpendiculum respectu centri terræ, si hoc liquidum sit descendens aut ab alio aliquo corpore prematur. Præter hæc tria supposita Archimedes utitur aliqua Geometrica propositione, quæ in elementis non invenitur demonstrata, & ideo ipse eam demonstrat, quæ est hæc: Si superficies aliqua secetur planis quotcunque per unum punctum transeuntibus, sitque omnis sectio peripheria circuli centrum habens punctum illud, ista superficies est Sphærica, ejus centrum erit punctum illud dictum. Hoc autem facile est ostendere. Concipiatur enim corporis alicujus superficiem plano quovis IFKEP, per punctum quoddam datum D transeunte secari: ita ut linea IFKEP sit superficiei istius & plani intersectio communis. Et sit sectionis linea illa IFKEP peripheria circuli habens pro centro ipsum D. Atque in omni sectione per D facta reperiatur peripheria circuli habens centrum D. Ostendendum est, quod superficies ista sit Sphærica, & D esse ejus centrum, hoc est, quod omnia ejus superficiei puncta æqualiter distent à puncto D. Concipiamus enim à puncto D ductas esse quotvis rectas ad alia puncta superficiei propositæ. Has itaque omnes inter se invicem æquales esse demonstrandum erit. Assumatur quælibet ex illis à D ductis ad superficiem, & per il-

Fig. 11.

lam

lam atque per rectam DF ducatur planum (Duæ enim rectæ se mutuo secantes vel concurrentes sunt in uno plano, per 2. lib. XI. Elem.) Hoc itaque planum superficiem secans faciet peripheriam circuli ex hypothesi. Quare ducta illa & æqualis erit rectæ DF, atque ita de omnibus ex D puncto ductis ostendemus, quod æquales sint ipsi DF, & propterea, quod omnes inter se invicem sint æquales. Ex quo infertur, superficiem istam esse Sphæricam, habentem pro centro punctum D. Superficies enim Sphærica est superficies curva, intra quam punctum aliquod est, ex quo ductæ omnes rectæ ad illam superficiem sunt æquales.

Hisce præmissis, demonstratur sphærica superficies de omni liquido, hunc in modum: sit liquor aliquis consistens *Fig.* 12. EFGH, centrum terræ D, & concipiamus liquorem istum secari plano transeunte per D. Sit facta sectio in superficie liquoris linea EFGH. Ostendendum est primo, hanc lineam EFGH esse curvam, nempe peripheriam vel arcum peripheriæ circuli, cujus centrum sit D. Si enim fieri potest, ut non sit talis peripheria, inæquales erunt rectæ ex D duæ ad illam: sint ductæ inæquales DE, DG, nempe DG major sit quam DE, & sit DG maxima ex omnibus, quæ ducuntur à D, atque DE fit minima. Ducatur alia recta DF, angulum GDE bisecans ad EFGH, ita ut hæc DF major sit quam DE, minor vero quam DG. Deinde centro D intervallo DF in eodem hoc plano describatur peripheria vel arcus circuli IFKH, cujus peripheria rectam DE ultra punctum E protractam secabit nempe in puncto I, sed rectam DG citra G nempe in K puncto.

Porro centro D intervallo DL, quæ minor sit quam DE, describatur peripheria vel arcus LMN intra liquorem in plano IFKH. Partes itaque humoris contenti intra DLN sive circa peripheriam LMN æquali distantia à centro D jacent & continuæ sunt: sed eæ partes, quæ sunt circa MN magis premuntur, quam illæ quæ sunt circa LM, quia illæ premuntur à majori pondere, nempe à majori aquæ copiâ existente supra illas, quam hæ ad LM.

Itaque partes juxta LM, cum minus premantur, expellentur à partibus juxta MN, & hæ illarum locum occupabunt, neque consistet liquor. Atqui ponebatur liquor consistens esse & quietus. Erit itaque liquor consistens & non consistens, quod est absurdum. Quare rectæ ex D ductæ ad lineam EFGH non sunt inæquales, sed æquales, atque adeo linea EFGH est arcus peripheriæ circuli, cujus centrum est D. Eadem autem est demonstratio de omnibus planis secantibus superficiem liquorum & per D transeuntibus, nimirum sectionem esse arcum peripheriæ circuli centri D ostendetur. Quoniam itaque superficies liquorum talis est, ut, si secetur planis utcunque per D transeuntibus, sectio

semper

ſemper ſit peripheria circuli, ideo ſequitur ex demonſtrata antea propoſitione, quod ſuperficies liquorum ſit ſphærica centrum habens punctum D, quod eſt Terræ centrum; Oceani itaque ſuperficies eſt ſphærica habens idem centrum, quod eſt Terræ centrum: quod idem etiam ex ſequentis Propoſitionis confirmatione manifeſtum fiet.

PROPOSITIO II.

Oceanus non eſt majoris altitudinis, quam terræ littora, atque ideo terra & aqua ejuſdem fere ſunt altitudinis ubique, exceptis montibus excelſis.

Hujus Propoſitionis veritas à priori quidem demonſtratur per præcedentem propoſitionem. Si enim ſuperficies Oceani eſt ſphærica & ejuſdem centri cum Terræ ſuperficie, & vero circa littora mare non eſt altius quam terra, ideo neque medium Oceani erit altius quam terra, ſed faciet ejus ſuperficies cum hujus ſuperficie unam eandémque ſphæricam ſuperficiem. Verum ſine præcedenti propoſitione oſtendemus theorema hoc à poſteriori hunc in modum, ut præcedens propoſitio ex hac poſſit oſtendi, ſi præcedenti Demonſtrationi minus fidamus propter factas hypotheſes.

1. Experientia teſtatur, aquam liberam nec impeditam fluere ex locis altioribus ad loca minus alta. Si itaque circa littora eſſet locus minus altus, quam in Medio Oceano, deflueret pars maris e medio Oceano ad littora, neque conſiſteret vel tranquillum eſſet, quod tamen in tranquillitate aëris non deprehenditur.

2. Si Oceanus à littoribus longe remotus eſſet multo altior, quam mare ad littus, conſpiceretur ea altitudo è majori intervallo, quam ſphærica ſuperficies admittit: imo ex eadem diſtantia videri debebat, ex qua videntur partes Oceani interceptæ inter illam altitudinem & littus. Atqui experientia teſtatur, quod non conſpiciatur è majori diſtantia, ſed quod paulatim pars remotior poſt viciniorem detegatur, quando è mediterraneis locis ad littus accedimus, & quo quævis pars littori eſt vicinior, eo prius ſive majori ex intervallo à littore conſpicitur. Non itaque pars Oceani à littore remota eſt altior, quam ea, quæ vicina eſt illi. Quare Oceanus eſt ejuſdem ubique altitudinis tam in medio quam ad littora, neque altior quam terra.

3. Nautæ in medio Oceano altoque pelago verſantes, etſi Mathematica inſtrumenta adhibeant, non tamen majorem ibi deprehendunt altitudinem, quam in partibus littori vicinis; quod certe haud fieret, ſi mare quandam altitudinem tanquam turrim vel montem elevatum haberet. Sicut enim inſtrumentis deprehendimus altitudinem turrium vel montium ſupra ſubjectas terræ partes, ita quoque ſi quæ eſſet altitudo medii Oceani ſupra vicinas

partes,

partes, iſta nequaquam lateret neque inſtrumentorum ſubtilitatem effugeret.

4. In Oceano etiam medio hinc inde reperiuntur inſulæ, & quidem magno numero in quibuſdam partibus, quæ vicinæ ſunt Continentibus ſive maximis inſulis. Non itaque medius Oceanus altior eſt quam terra, quia non altior eſt quam littora illarum inſularum.

5. Nullus Oceani fluctus diu ſuſpenſus permanet in cumulo, ſed ſtatim diffunditur ad omnimodam æqualitatem cum vicina parte incundam. Itaque nec in medio Oceano talis tumor eminens ſupra vicinas partes erit.

6. Nulla cauſa dari poteſt, cur aqua in medio Oceano altior ſit, & cur non influat in alveos fluviorum, ſi horum aquæ ſunt depreſſiores. Videmus enim vel deprehendimus experientia, quod aqua ubicunque ſita moveatur ad vicinas partes, ſi hæ ſint minus altæ, unde tot inundationes extiterunt.

Ex hiſce, ut puto, ſufficienter colligimus, Oceani aquas non eſſe altiores quam littora terrarum. Quoniam itaque paucorum littorum altitudo aliquantum major eſt quam vicinæ mediterraneæ terræ, in pleriſque vero minor, cum terrarum altitudo à littoribus verſus mediterranea loca accreſcat & tanquam in umbilicos aſſurgat; inde concludimus, quod Oceani ſuperficies non ſit altior quam terrarum ſuperficies. Quod autem altitudo terrarum à littoribus ad loca mediterranea accreſcat, ſive quod loca mediterranea altiora ſint littoribus, id probatur è fluxu fluviorum, quorum plerique oriuntur in locis mediterraneis & fluunt ad Oceanum. Sunt itaque partes mediterraneæ aliquantulum ſaltem altiores quam littora, quoniam ab illis ad hæc ſit fluxus. Fluit enim aqua à partibus altioribus ad loca minus alta. Quaſdam autem regiones eſſe aliquantum depreſſiores, quam Oceani aquam, non negamus: ſed illæ vel altitudine littorum defenduntur, vel aggeribus, vel aliis interpoſitis terris. Aggeres tamen plerique facti ſunt non propter majorem altitudinem Oceani in naturali ſuo ſtatu hoc eſt tranquilli exiſtentis, ſed propter impetuoſum ejus à ventis vel alia cauſa concitati motum.

Corollarium. Fruſtra itaque ſunt, qui Oceani aquas altiores eſſe quam terram volunt, atque ad miraculoſam providentiam confugiunt, qua impediatur Oceani in terras exundatio & totius Telluris diluvium. Oſtendimus enim aquæ & terræ unam & eandem eſſe ſphæricam ſuperficiem: pleraſque vero terræ partes, ad minimum ipſa littora, habere majorem altitudinem, quam medium Oceanum, atque hanc eſſe cauſam, cur Oceanus nequeat inundare terras, quæ major altitudo ſi in quibus littoribus tollatur, ruptis aggeribus vel aucta & appulſa magna aquæ copia, tum vero exiſtunt inundationes. Neque omnino impoſſibile eſt vel contra naturam ut tota terra obtegatur ab aqua, ut in fine capitis dicemus.

PRO-

PROPOSITIO III.

Cur mare conspectum è littore videtur in majorem altitudinem & tumorem assurgere, quo à littore remotius est.

Est fallacia visus, sive ut rectius dicamus, æstimativæ facultatis, quæ multos in eum adduxit errorem, ut Oceanum medium multis stadiis altiorem esse quam littora defendere conati sint. Sed permirum est, illis non venisse in mentem aliorum experimentorum quotidianorum in vita communi, in quibus fallacia ista manifesta satis est. Si enim pavimentum aliquod seu aream longo exporrectam tractu vel seriem columnarum aspiciamus, cuivis videbuntur partes remotiores pavimenti esse altiores quam vicinæ partes, ita ut inde à nostro loco ad remotissimum area videatur paulatim magis magísque elevari, cum tamen ubique ejusdem sit altitudinis. Eodem modo se res habet cum aquis Oceani. Si enim in littore adhibeatur instrumentum Geodæticum librandis locis commodum, deprehendimus nullam remotæ Oceani partis elevationem supra littus, sed potius exiguam aliquam depressionem, ita ut undæ subsideant infra Horizontem littorum.

Causam fallaciæ explicant Optici. Sit oculus A, & conspiciat pavimentum sive aquæ superficiem in longum spatium exporrectam a e. Dividatur angulus a A e in partes æquales
Fig. 13. vel angulos quatuor, qui sint e A d, d A c, c A b, b A a ductis rectis A b, A c, A d. Hæ divident rectam a e in partes admodum inæquales a b, b c, c d, d e, nimirum remotiores erunt multo majores, ut apparet ex ipso Diagrammate, nempe e d major est quam d e, & d e major quam b c, & b c quam a b. Etsi autem hæ partes valde inæquales sint, tamen æquales videbuntur, atque æstimativa facultas judicabit illas æquali distantia ab oculo A removeri (in quo multum fallitur) atque ideo lineas A b, A c, A d, A e judicat esse A f, A g, A h, A k, ut a f, f g, g h, h k æquales sint: Unde partes b c, c d, d e videntur elevatæ, quasi essent, f g, g h, h k.

Vel brevius. Quia oculus magis elevatur ad remota conspicienda, quam ad propinqua ubi deprimitur, ideo etiam remota judicantur esse elevata, & propinqua depressa. Vel, quoniam ad partes vicinas comparamus nostri oculi elevationem, ideo illas depressas judicamus; sed ad partes remotas non ita possumus comparare nostri oculi elevationem, ideo ipsa videntur magis elevata quam revera sunt.

Sic itaque vidimus, ex eo, quod Oceanus contemplanti è littore videtur

videtur altior fieri, quo magis removetur, ex eo, inquam, non probari quod revera ſit altior.

Aliam cauſam vel indicium ejus afferunt quidam, nimirum ideo medio Oceano majorem altitudinem quam terræ attribuendam eſſe cenſent, quod exiſtiment aliter fieri non poſſe ut aqua ex Oceano perveniat ad fontes fluviorum, qui fontes ſunt in mediterraneis locis, quippe cum aqua non fluat niſi è loco altiori ad depreſſiorem. Sed alio modo id fieri explicabimus capite ubi de origine fontium agemus.

Poſſet etiam aliquis ita ratiocinari: mons Teneriffæ non eſt tam altus (ſicut & alii montes) ut poſſit è tam longo intervallo in Oceano videri, nempe ad ſexaginta milliaria Germanica ſive è quatuor graduum intervallo, niſi vel ipſe montis pes, vel Oceanus ſit altior quam mare ad littus Teneriffæ. Ad hoc quid reſpondendum ſit, patet è capite IX, ubi de altitudine montium egimus.

P R O P O S I T I O IV.

Cauſam & ortum ſinuum atque fretorum Oceani explicare.

Sinus hi proprie loquendo, Terræ ſinus ſunt, non Oceani, ſed potius Oceani brachia, rami & procurrentes partes. Magis proprie poſſumus appellare ſinus Oceani, ubi hic in ſe recipit peninſulas terræ, ut ubi Jutlandiam, Malaccenſem Cherſoneſum, Californiam, *&c.* recipit.

Verum uſus loquendi obtinuit, ut contra rerum naturam in prima ſignificatione uſurpetur ita vox, atque ſinus Oceani ſit idem quod ramus Oceani vel pars procurrens.

Cauſa ſinuum horum eſt, quod partes terræ extantes alicubi avulſæ à ſe invicem ſunt & divaricantur, ita ut pars terræ inter divaricatas interjecta ſit magis depreſſa quam Oceani ſuperficies. Aqua igitur ad depreſſiorem locum ſemper tendens influit inter divaricatas partes atque eouſque procurrit, donec occurat terræ elevationi: hic enim ulterius progredi non poteſt adeóque finem ſuum ſeu terminum accipit.

Eadem eſt cauſa atque ortus fretorum Oceani ſive maris.

Cauſa vero ſeparationis ſive divaricationis partium Terræ (quæ requiritur ad ſinuum & fretorum exiſtentiam,) eſt impetuoſus Oceani motus & inſultus, quando à ventis vel alia cauſa urgetur: quod cum ſingulis fere diebus fiat, ut fluctibus terras verberet, inde fit, ut progreſſu temporis in quibuſdam partibus littorum ita concutiatur terra, ut ad irruentem Oceani aquam collabatur atque ei viam concedat; Quod ſi adjacens littori terra ſit depreſſa, multo facilius & celerius oriuntur ſinus, nimirum modo littoris terra perrupta ſit, inundabit aqua vicinas terras atque ita ſinum efficiet,

efficiet, si terra ita depressa sit vel tali materia constet, quæ ab aqua irruente possit educi.

Ita quidem sinus & freta generari posse & novos existere manifestum est: at inde non licet concludere, omnes sinus atque freta, quæ hodie existunt, ita generata esse: Fieri enim potest, ut quædam cum ipsa Tellure vel Oceano extiterint, adeóque ipsi Oceano sint coæva, quandoquidem ab hominum usque memoria nullus novus sinus maris vel fretum generatum est, etsi de Gaditano sive Herculeo freto Veteres Græci tale quid fabulati fuerint, nimirum Calpen montem Hispanici littoris & Abylen montem Africani littoris olim unum fuisse montem tradebant, separatos autem esse ab Hercule, unde montes hosce appellarunt columnas Herculis, & ipsum fretum Herculeum.

De freto inter Siciliam & Italiam, quod ab irrumpente mari factum esse constans fuit apud antiquos opinio, minus dubitandum videtur: nimirum talia parva freta generata esse & similia hodie quoque generari non est negandum. Possunt etiam ex fretis fieri sinus, & contra sinus possunt fieri freta. Ex. gr. Si alterutrum freti Magellanici os, vel freti Manilhas obstrueretur, forent illa freta sinus oblongi. Contra, si Isthmus inter Africam & Asiam tolleretur, tunc totum mare rubrum fieret, & dici posset fretum, per quod ex Indico Oceano in sinum Mediterraneum perveniretur.

PROPOSITIO V.

An Oceanus ubique sit ejusdem altitudinis?

Quod quidem in naturali sua constitutione & remotis omnibus impedimentis Oceani partes omnes sint ejusdem altitudinis, illud patet ex prima propositione, qua ostendimus Oceani superficiem esse sphæricam, & centrum ejus esse centrum terræ: inde enim manifeste sequitur, quod debeat esse in omnibus suis partibus ejusdem altitudinis. Verum hic dubitatur, annon sint causæ quædam, quæ faciant ut quædam Oceani partes sint magis altæ quam aliæ? Est enim hoc consideratione dignissimum, & magni momenti, quando de perfodiendis isthmis & committendis maris partibus instituitur consultatio.

Plurimi Oceanum & terras volunt esse altiores circa septentrionem, minus vero altas circa Æquatorem. Ita Aristoteles sentit, libr. 2. de cœlo, c. 2. Rationem afferunt hanc, quod Oceanus a Septentrionalibus regionibus tanquam a fonte videatur profluere. Verumenimvero ex hoc nihil certi concludere possumus: namque an terræ Septentrionales, inprimis alvei Septentrionales, sint altiores vel minus depressi quam alvei terrarum Æquatori vicinarum, illud dubium adhuc est, neque ex motu illo sufficienter probatur, quia hic non est generalis, sive non deprehenditur in omnibus regio-

 nibus

nibus Septentrionalibus. Et licet concedatur hic Oceani motus a Septentrione, tamen ex eo non ſequitur, Oceanum ibi eſſe altiorem, quippe ad fugiendum hunc altitudinis exceſſum Oceanus fluit ab illis locis verſus Æquatorem. Addit Ariſtoteles loco citato fabuloſam & a Poëtis deſumptam rationem, quæ non meretur refutationem, Solem nimirum abdere & occultare ſe poſt regiones Septentrionales, quando occidit.

Origo autem opinionis de majori altitudine Terræ Septentrionalis, quam aliarum, inde videtur extitiſſe, quod facie ad Septentrionem converſa polum concipimus elevatum ſupra Horizontem & noſtrum locum, atque ideo etiam terræ polum & vicinos tractus Telluris majoris eſſe altitudinis, quam alias regiones, exiſtimarunt.

Nonnulli Oceanum Indicum inter Africam & Indiam altiorem eſſe quam Oceanum Atlanticum ſtatuunt, quod ex ſinubus nempe ſinu Arabico & Mediterraneo probare volunt. Ubi illa ſimul conſideranda eſt dubitatio: Utrum eadem ſit altitudo ſinuum, quæ ipſius Oceani, an minor? Inprimis in partibus ſinuum extremis, atque maxime in illis ſinubus qui per fretum anguſtius Oceani conjunguntur.

Oceanum Atlanticum atque Indicum eſſe altiores, quam ſinum Mediterraneum, præſertim in extremis hujus partibus ad Aſiam minorem & Ægyptum, non eſt vero abſimile. Etenim Oceanus Atlanticus per anguſtum fretum Gaditanum influit in ſinum Mediterraneum, & veriſimile eſt, Oceani altitudinem eſſe aliquantum majorem quam fretorum, quia in hiſce impeditur liber influxus: Hic quidem parva erit differentia, ſed deinde progrediens tam longo & lato tractu inter Europam & Africam major videtur fieri depreſſio ſinus hujus, quam ipſius Oceani, præſertim cum variis occurrat ſcopulis, inſulis & procurrentibus terris, quæ repellunt aquam allabentem, adeóque imminuunt vel retundunt influxum. Imo ſi vera ſunt, quæ de Rege Ægypti Seſoſtri, de Dario aliiſque Ægypti regibus commemorantur a fide dignis ſcriptoribus, non eſt quod dubitemus de illa inæqualitate altitudinis. Etenim Reges illi attentarunt foſſam ſeu alveum ducere è mari rubro in Nilum, ut hac viâ ex Indico mari & rubro per Ægyptum & hinc per oſtia Nili in mare Mediterraneum navigatio inſtitui poſſet, quæ ingentem commoditatem & utilitatem præberet Ægypto & plurimis regionibus littoris Miditerranei ſinus. Verumenimvero ſuſceptum negotium omittere coacti ſunt, cum a peritis deprehenſum eſſet, mare rubrum multo eſſe altius quam terram Ægypti, interioris. Si itaque mare rubrum eſt altius quam terra Ægypti, erit quoque altius quam aqua fluvii Nili, & per conſequens altius quam oſtia Nili & quam ipſum Mediterraneum mare. Aquam enim Nili non eſſe minoris altitudinis, quam ſit mare Mediterraneum, ex eo manifeſtum eſt, quod in illud fluit. Quare mare Rubrum

& ideo

& ideo quoque Indicum mare est altius quam mare Mediterraneum, saltem ad hujus extremas partes circa Ægyptum Syriam, Thraciam, & in mari Ægeo.

Præterea alii Ægypti Reges olim, & præteritis seculis Sultani Ægypti, atque Turcici Imperatores, aliquoties de perfodiendo Isthmo, qui Africam & Asiam conjungens disjungit mare Mediterraneum & Rubrum, consilia agitarunt: sed omissi negotii causa fuisse perhibetur, quod Indici atque Rubri maris deprehensa esset major altitudo, quam Mediterranei & littorum huic adjacentium: atque ideo metuendum esset, ne aqua è Rubro mari in Mediterraneum influens obrueret illorum littorum regiones, inprimis Ægyptum, de cujus humili situ omnes consentiunt Scriptores.

Hoc vero, quod de mari rubro diximus, alicui non sine causa dubium videri possit, cur nempe illius aqua altior sit quam Mediterranei maris, cum utrunque sit sinus Oceani, Mediterraneum scilicet Atlantici Oceani, Rubrum Indici. Causam esse puto, quod etsi utrunque mare sit sinus & per fretum inter terras immittatur ex Oceano, atque ideo verisimile sit, utrunque esse minoris aliquantum altitudinis, quam est Oceanus, hoc tamen in mari Rubro minus sensile esse quam in Mediterraneo, propterea quod illius tractus multo minor sit quam hujus, & idcirco multo vicinior sit Oceano quam extremæ maris Mediterranei partes. Alii vero aliam addunt causam, quod ipse Oceanus Indicus, ex quo mare Rubrum profluit, sit altior quam Oceanus Atlanticus, ex quo Mediterraneum (quod mihi admodum dubium videtur.)

Si itaque Isthmus inter mare Rubrum & Mediterraneum perfoderetur, tunc equidem patente via Oceanus Indicus multum aquæ immitteret in Mediterraneum sinum. An vero tantam copiam immissurus sit, ut ex ea regionibus adjacentibus littori Mediterranei maris periculum inundationis existeret, de eo dubito. Fortasse enim ita fieret, ut si Indicus Oceanus plusculum immitteret, tunc minus immitteret Atlanticus Oceanus per fretum Gaditanum, quippe cujus altitudini aliquid detraheretur, si ex Indico Oceano motus fieret in Mediterraneum mare.

Etsi vero hæc ita esse non negem, existimo tamen Sultanos Ægyptios & Turcas aliis potius, nimirum politicis, rationibus & causis inductos esse ad omittenda consilia de Isthmo perfodiendo. Primus scrupulus procul dubio fuit magnitudo operis. Neque enim foret negotium parvi vel brevis laboris, nec paucorum sumptuum, quia Isthmus est ad minimum quadraginta milliarium Germanicorum, ubi minima est ejus latitudo; terra petrosa: ducendi essent aggeres non sine peritorum artificum industria, quibus carebant Sultani & Turcæ.

Secundam causam fuisse existimo, quod ex ea navigatione & freto plus commodi & lucri in Christiani orbis incolas, nempe in

Italos, Venetos, Gallos, Hiſpanos redundare poſſit, quam in Sultanorum vel Turcarum provincias. Etenim nautæ Veneti, Galli, *&c.* per illud fretum navigarent ad Perſiam atque Indiam, & inde remeantes pretioſas illas merces Perſiæ atque Indiæ adveherent: quas merces Sultani & Turcæ malunt terreſtri itinere camelis per ſuas ditiones vehi, ut ita multis locis vectigalia ex illis colligant, qua in re non minima ærario Turcico accedit opulentia. Legi poteſt hac de re Maffeus, libro tertio Hiſtoriarum Indicarum, ubi deſcribit, quam ægre Campſon Sultanus Ægyptius tulerit Luſitanorum in Indiam navigationes & commercia.

Tertia cauſa omiſſi conſilii fortaſſis fuit, quod Sultani & Turcæ ſciant, Chriſtianos in re navali prævalere, atque ideo metuerint ne fretum illud & adjacentes regiones, ipſamque Medinam Mahometis ſepulchrum valida claſſe & firmo exercitu invaderent, cum per hanc navigationem milites robuſtos neque itinere defatigatos cum omni neceſſario commeatu in terram exponere poſſint.

Aliud fuit conſilium Prætoris Indici Luſitani Alphonſi Albuquercii, qui in animo dicitur habuiſſe, Nilum ab Ægypto avertere ducto alveo ex Abaſſia (quæ Ægypto contermina eſt intercedentibus tantum quibuſdam deſertis, & per quam fluit Nilus antequam in Ægyptum veniat,) in mare Rubrum, ut ita Ægyptum Turcis redderet ſterilem & infructuoſam. Verum morte præventus eſt antequam quicquam in hoc negotio ſuſciperet.

Hæc de Mediterranei maris altitudine cum Rubro mari & Oceano Atlantico atque Indico comparata explicanda fuerunt, quoniam indicium inde quidam petunt, quod diverſa ſit partium Oceani altitudo.

Verum illa alio etiam exemplo confirmare poſſum, ſi magnis parva licet conferre. Oceanus Germanicus, qui eſt Atlantici pars, inter Friſiam & Hollandiam ſe effundens efficit ſinum, qui etſi parvus ſit reſpectu celebrium ſinuum maris tamen & ipſe dicitur mare, alluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amſtelodamum. Non procul inde abeſt lacus Harlemenſis, qui etiam mare Harlemenſe dicitur. Hujus altitudo non eſt minor altitudine ſinus illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias foſſas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic neque ſinus ille Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali conſtitutione loquar, non ubi tempeſtatibus urgentur, propter quas aggeres facti ſunt) patet inde, quod non ſint altiores, quam agri Hollandiæ. At vero Oceanum Germanicum eſſe altiorem quam terras haſce, experti ſunt Leidenſes, cum ſuſcepiſſent foſſam ſeu alveum ex urbe ſua ad Oceani Germanici littora prope Cattorum vicum perducere (diſtantia eſt duorum milliarium,) ut recepto per alveum hunc mari poſſent navigationem inſtituere in

Oceanum Germanicum & hinc in varias terræ regiones. Verumenimvero cum magnam jam alvei partem perfecissent, desistere coacti sunt, quoniam tum demum per observationem cognitum est, Oceani Germanici aquam esse altiorem quam agrum inter Leidam & littus Oceani istius: unde locus ille, ubi fodere desierunt, dicitur *het Malle Gat*. Oceanus itaque Germanicus est aliquantum altior quam sinus ille Hollandicus.

Alia est ratio sinuum illorum, qui non oblongo, sed amplo & lato tractu infunduntur inter terras, ut Mexicani, Bengalensis sinus, & aliorum: hosce ejusdem esse cum Oceano, à quo nullis angustiis sejunguntur, altitudinis, non est dubitandum: etsi non ignorem, Hispanos olim de hoc dubitasse (an mare Pacificum altius esset sinu Mexicano) cum de Isthmo Americano sive Panamensi perfodiendo consultarent, ut ex sinu Mexicano libera esset & commodissima ad Peruviam & Chinam, Indicasque insulas navigatio. Verum hujus quoque consilii omissi causam politicam fuisse accepimus; nimirum metuebat Hispanus, ne Angli, Belgæ & aliæ nationes uterentur hoc freto & fauces obsiderent, ipsamque Peruviam invaderent. Sane Belgæ non necesse habuissent navigationem per fretum Magellanicum & fretum le Maire periculoso & longo itinere instituere, cum ad expugnandam Peruviam, vel saltem infringendas Hispanorum in ea regione vires instructissimas classes mitterent.

Quare, ut hæc concludamus, ita statuendum videtur, Oceani partes & sinus latos esse omnes ejusdem altitudinis (ut Propositio prima probat,) sed sinus oblongos præsertim per angustum fretum immissos esse aliquantum humiliores, inprimis in partibus extremis, de quo tamen diligentiores magisque accuratas observationes optarem institui ab illis, qui commoditates experiendi nanciscuntur: hæc nimirum dubia sunt. 1. Utrum Oceanus Indicus, Atlanticus, Pacificus sint ejusdem altitudinis, an Indicus vel Pacificus altior sit quam Atlanticus. 2. An Oceanus Septentrionalis proprie dictus, nempe polo vicinus sive in Zona frigida sit altior quam Atlanticus. 3. An mare Rubrum sit altius Mediterraneo. 4. An Pacificum mare sit altius sinu Mexicano, 5. An sinus Balticus sit æque altus ac Atlanticus. Idem in sinu Hudsonii, in freto Magellanico & aliis observari debebat. De Ponto Euxino dicemus cap. XV.

Fluxus & refluxus continuus maris atque alii fluxus omnino faciunt, ut partium Oceani diversa sit altitudo, & ejusdem partis in diverso tempore sive diversis diei horis. Sed hæ sunt causæ externæ, nos vero naturalem aquæ constitutionem tantum hoc loco consideramus: præterea non ita variant altitudinem in ipso Oceano, sicut in littoribus videtur.

Corollarium. Non itaque assentiri possumus Papyrio Fabiano

& Cleomedi, qui summam Oceani altitudinem statuerunt quindecim stadiorum esse (dimidii milliaris Germanici) nisi forte de profunditate intelligenda est illorum sententia, & male pro profunditate posita est altitudo, sicut in Aristotelis versione factum videmus lib. 1. Meteor. cap. XI. in fine, ubi βαθία τȣ̃ πόντȣ explicatur per altitudinem maris.

PROPOSITIO VI.

Profunditas maris sive Oceani in plerisque partibus explorari potest bolide: pauca loca sunt, quorum fundus hactenus nondum attingi potuit.

Profunditas Oceani varia est, nimirum pro alveorum majori vel minori depressione, $\frac{1}{80}$ milliar. $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, *&c.* in paucis locis integri circiter milliaris Germanici deprehensa est, ubi non sufficiunt funes ad explorandum profunditatem, etsi hic quoque verisimile sit profunditatem terminatam esse non ad ingentem distantiam. Cum hoc tamen non negamus, in profundis alveis quasdam quasi voragines vel alios subterraneos meatus esse.

In sinubus maris profunditas multo minor est quam Oceani, qui alveus est minus profundus sive minus excavatus propter viciniam terræ, sicut eandem ob causam Oceanus ad littora minus est profundus quam in remotis a terra locis, quod accidit ob solam alvei ejus figuram cavam.

Nautæ profunditatem explorant bolide, cujus materia est plumbea, figura pyramidalis, pondus duodecim circiter librarum, si funis sit trium vel plurium librarum, qualis sufficit ad ducentas perticas, etsi alii requirant bolidem plurium librarum. Possunt tamen in hac observatione decipi, si funis ab aquæ vorticibus & undis abreptus non perpendiculariter sed oblique descendat.

Ubi autem tanta est Oceani profunditas, ut rudentes vel catenæ non sufficiant, incerta ea manet, etsi quidam ad hujus investigationem aliquid excogitaverint. Observandum esse censent, quantum temporis elabatur interea dum plumbum aliquot noti ponderis descendit ad notam profunditatem, deinde eidem plumbo applicandum esse suber vel medullam sambuceam, aut vesicam inflatam, ita ut hæc statim separetur a plumbo, ubi hoc in fundum maris impegerit: atque ita applicatione facta, plumbum rursus demittendum esse in fundum, atque observandum esse tempus, donec suber redeat ad superficiem maris. Ex hac observatione si conferatur cum observationibus alio loco factis, existimant posse inveniri Oceani profunditatem certis adhibitis Canonibus. Sed & ipsa regularum incertitudo & observationum fallacia & temporis brevitas tanta est, ut nunquam ista methodo existimem obtineri

posse

posse cognitionem profunditatis. Illud satis constat, *profunditatem Oceani in nulla parte esse infinitam, sed ubique fundum habere.* Etenim cum ipsa Tellus infinita non sit, sed rotunda, atque in seipsam recurrente figura, patet quod Oceani profunditas non sit infinita. Neque ab una superficiei parte se extendit per centrum ad oppositam superficiem, ut ita partes terræ separet a se invicem, quia terra gravior est aqua, & ideo partes terræ si essent per intercedentem aquam separatæ, tamen statim iterum conjungerentur.

Cæterum ex observata hactenus in plerisque locis profunditate manifestum est, eam fere æqualem esse altitudini sive elevationi montium & locorum Mediterraneorum supra littora, nimirum quantum hæc elevantur & extant supra littorum Horizontem, tantum alvei maris infra eum deprimuntur, sive quantum assurgit terra a littoribus versus Mediterranea loca, tantundem paulatim magis magísque deprimitur usque ad medii Oceani loca, ubi plerumque maxima est profunditas. Mutatur profunditas modo in hac, modo in alia parte, varias ob causas. 1. Propter fluxum & refluxum. 2. Cum incremento & decremento Lunæ. 3. A ventis. 4. A ruina vel subsidentia alveorum vel littorum, item si alvei fundus fiat altior progressu temporis a subsidente arena, limo, *&c.*

PROPOSITIO VII.

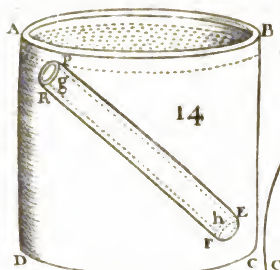
Oceanus nullos habet fontes, sed intra cavitates sive alveos terræ continetur, non tamen idem numero semper manet.

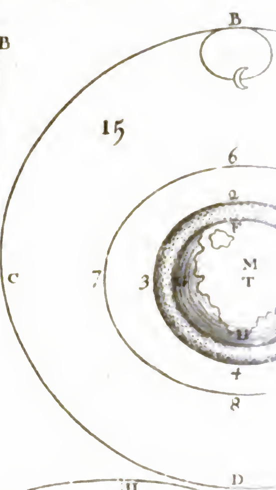
Fluviorum aquam è fontibus prosilire experientia testatur, & quoniam hoc tot annorum seculis fit, inde necessario sequitur, aquam illam quæ è fontibus continuo tempore fluit ad mare, per subterraneos meatus vel alio modo ad eosdem fontes redire. Eodem modo fuerunt olim quidam Philosophi, qui maria dicebant è certis fontibus scaturire. Neque illos abducebat ab hac opinione magnitudo Oceani & perpetuitas. Aiebant enim per subterraneos ductus vel alio modo ad eosdem fontes redire, ut ita perpetui fluxus causam redderent. Aristoteles libr. 2. Meteor. cap. 2. conatur demonstrare contrarium, & opinionem veterum refellere: verum debilis valde est illius argumentatio. Mihi illa opinio refutari posse videtur hoc modo: Si sunt Oceani fontes, erunt vel in extante Terræ parte, vel in ea quæ ab Oceano tegitur, hoc est, in alveo Oceani. Non sunt in extante, cum nullibi ab hominibus sint inventi. Neque dicas, illas forte existere in terris incognitis Septentrionali vel Australi. Hoc enim gratis & sine ulla ratione postulare sibi concedi, impudentis est, inprimis cum ad Septentrionales terras non paucas mare glacie concretum reperiatur, & in plurimis illis regionibus, quæ hactenus detectæ sunt, nulli fontes inventi

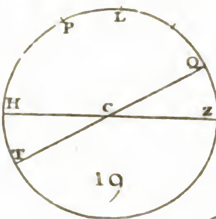
sint. Non itaque sunt fontes Oceani in parte terræ extante. Restat ut probemus, illos neque in parte aquis tecta, hoc est, in alveo Oceani esse. In hoc si essent, non magis distarent a centro terræ, quam aquæ ipsius Oceani, & ideo non fieret ex illis fluxus, sed aqua quiesceret in illis, quippe cujus natura sit & proprietas ut non moveatur a locis depressis ad altiora. Fontes enim omnes altiores sunt fluviorum aqua quam effundunt. Sed objiciat aliquis, violentum hunc esse motum, propterea quod alveus Oceani & terra intus multis sit perforatus ductibus, meatibus, barathris sive canalibus, utcunque appellare placet, qui sub terris tractu longo progrediantur, donec in alium alvei Oceani locum immittantur, ut ita horum canalium subterraneorum (qui magnam satis latitudinem & extensionem intra terram habere possunt) duo sint orificia in alveos Oceani exeuntia. Fieri itaque posse, ut aqua ex Oceano influat in orificium unum ex istis duobus, & per alterum tanquam ex fonte egrediatur, quod facili Diagrammate illustrari potest. Et quia tales subterraneos meatus plurimos esse nihil prohibet, neque absurdum quicquam inde sequitur, ideo fontes quoque maris plurimos esse in ipso Oceani alveo veri simile alicui videri posset (de fontibus enim apparentibus hæc tantum sunt intelligenda.) Verum hæc imaginatio vana est, neque cum aquæ proprietatibus concordat. Aqua enim in alterutrum orificium istorum canalium sive subterraneorum meatuum illapsa non egrederetur per alterum orificium, sed in illo impleto quiesceret, (nisi accedente causa violenta sive externa.) Etsi enim aqua in illo ductu prematur & urgeatur ab aqua incumbente ipsi orificio, tamen non potest ex altero orificio se exonerare, quoniam huic orificio etiam incumbit aqua, quæ non minus premit, quam aqua incumbens priori orificio, quod per experientiam ita probari potest:

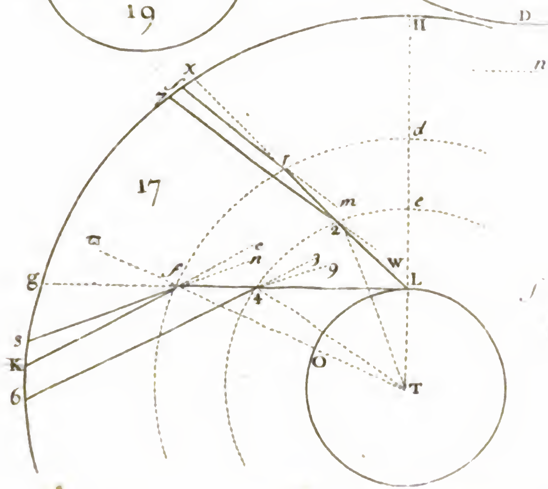
Fig. 14. Sit in vase aliquo aqua ABCD, AB est superficies aquæ æqualiter & Sphærice jacens. Sed per medium vas mediamque aquam sit immissa trabs RPEF, quæ perforetur ductu gh obliquo. ita ut g ex parte vasis A sit altior quam foramen h ex parte vasis B. Aqua igitur tam ex parte A quam parte B flueret in hunc ductum gh & impleret eum, neque effunderetur per alterutrum orificium, non per g, quia hoc altius est, neque per h, quia etsi hoc sit depressius quam g, tamen aqua ex parte B perpendiculariter ad fundum vasis tendens sive nitens prohiberet effluxum.

Si dicas, aquam alteri orificio subterranei canalis incumbentem minus premere & repellere aquam per alterum orificium immissam, propterea quod ad illud orificium minor ejus sit copia & altitudo, quam ad hoc orificium; ad hoc respondeo, 1. illud quidem fieri, si aqua uni orificio incumbens sit separata & non continua cum aqua, quæ alteri orificio incumbit: at si continua superficie


A
B
P
g
R
14
h
E
F
D
C

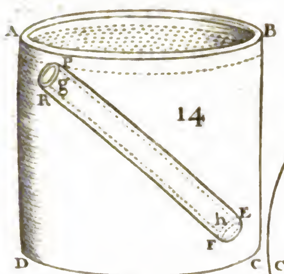

B
15
6
C
7
3
M
T
8
D

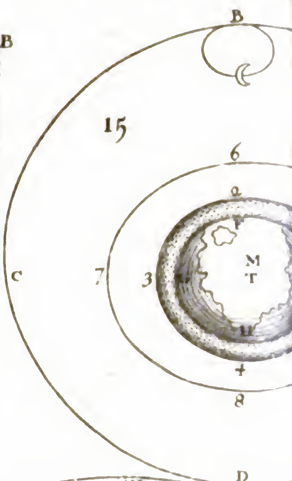

P
L
Q
H
C
Z
T
19

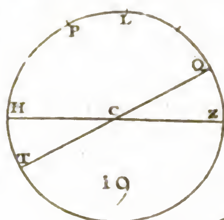

H
n
X
d
17
m
e
2
W
g
L
4
S
K
O
6
T

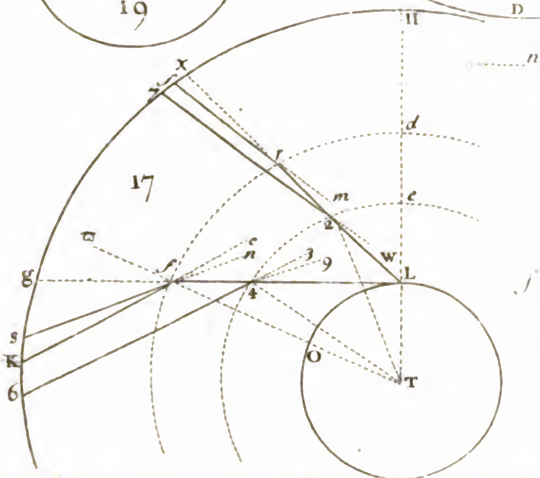
sint. Non itaque sunt fontes Oceani in parte terræ extante. Restat ut probemus, illos neque in parte aquis tecta, hoc est, in alveo Oceani esse. In hoc si essent, non magis distarent a centro terræ, quam aquæ ipsius Oceani, & ideo non fieret ex illis fluxus, sed aqua quiesceret in illis, quippe cujus natura sit & proprietas ut non moveatur a locis depressis ad altiora. Fontes enim omnes altiores sunt fluviorum aqua quam effundunt. Sed objiciat aliquis, violentum hunc esse motum, propterea quod alveus Oceani & terra intus multis sit perforatus ductibus, meatibus, barathris sive canalibus, utcunque appellare placet, qui sub terris tractu longo progrediantur, donec in alium alvei Oceani locum immittantur, ut ita horum canalium subterraneorum (qui magnam satis latitudinem & extensionem intra terram habere possunt) duo sint orificia in alveos Oceani exeuntia. Fieri itaque posse, ut aqua ex Oceano influat in orificium unum ex istis duobus, & per alterum tanquam ex fonte egrediatur, quod facili Diagrammate illustrari potest. Et quia tales subterraneos meatus plurimos esse nihil prohibet, neque absurdum quicquam inde sequitur, ideo fontes quoque maris plurimos esse in ipso Oceani alveo veri simile alicui videri posset (de fontibus enim apparentibus hæc tantum sunt intelligenda.) Verum hæc imaginatio vana est, neque cum aquæ proprietatibus concordat. Aqua enim in alterutrum orificium istorum canalium sive subterraneorum meatuum illapsa non egrederetur per alterum orificium, sed in illo impleto quiesceret, (nisi accedente causa violenta sive externa.) Etsi enim aqua in illo ductu prematur & urgeatur ab aqua incumbente ipsi orificio, tamen non potest ex altero orificio se exonerare, quoniam huic orificio etiam incumbit aqua, quæ non minus premit, quam aqua incumbens priori orificio, quod per experientiam ita probari potest: *Fig.* 14. Sit in vase aliquo aqua ABCD, AB est superficies aquæ æqualiter & Sphærice jacens. Sed per medium vas mediamque aquam sit immissa trabs RPEF, quæ perforetur ductu gh obliquo. ita ut g ex parte vasis A sit altior quam foramen h ex parte vasis B. Aqua igitur tam ex parte A quam parte B flueret in hunc ductum gh & impleret eum, neque effunderetur per alterutrum orificium, non per g, quia hoc altius est, neque per h, quia etsi hoc sit depressius quam g, tamen aqua ex parte B perpendiculariter ad fundum vasis tendens sive nitens prohiberet effluxum.

Si dicas, aquam alteri orificio subterranei canalis incumbentem minus premere & repellere aquam per alterum orificium immissam, propterea quod ad illud orificium minor ejus sit copia & altitudo, quam ad hoc orificium; ad hoc respondeo, 1. illud quidem fieri, si aqua uni orificio incumbens sit separata & non continua cum aqua, quæ alteri orificio incumbit: at si continua superficie


A
B
P
g
R
14
h
E
F
D
C


B
15
6
2
7
3
M
T
4
8
C
D


P
L
Q
H
C
Z
T
19


H
X
d
17
m
e
W
L
g
4
S
K
6
O
T

ficie cohæreant istæ aquæ, tunc potius aqua altior per hanc continuam viam movebitur ad minus altam, quam ut per subterraneum ductum feratur ad illam. 2. Etiamsi id concedatur fieri aliquando, tamen motus ille mox cessabit, quando nimirum ex loco aquæ altioris tanta aquæ copia per subterraneum meatum delata est ad alterum orificium & ei vicinum alveum, ut non amplius sit altior vel major ibi copia, quam ad hoc orificium; neque ulla reddi potest causa quæ efficiat, ut aqua ab hoc alveo iterum alia via regrediatur ad orificium prius, sive ubi aqua altior ponebatur ita ut hic perpetuo sit altior.

Ex hisce itaque perspicuum est, Oceani nullos esse fontes, sed intra alveum suum perpetuo contineri.

Verum contra hæc quædam objici possunt, quæ digna sunt consideratione.

Primo. Probationem nostram supponere perpetuam Oceani quietem sive naturalem constitutionem, & excludere causas externas atque violentas. Atqui nullum tempus est, quo non in aliqua saltem Oceani parte sit causa movens externa vel violenta, ut venti, fluxus & refluxus, terrarum mutationes, *&c.* Hisce itaque causis efficitur, ut modo in hac parte Oceani, modo in alia sit major altitudo & copia aquæ, quam in alia parte; atque ideo aquam illam altiorem in subterraneos meatus illapsam vel irruentem iterum effundi in alia alvei Oceani parte, ubi minor est aquæ altitudo propter causam illam externam, & ubi incumbens aqua tunc minus resistit eruptioni vel effluxui, quoniam à causa externa alio movetur vel impellitur. Etsi enim, hæc ita fieri, non possit certa probari ratione vel experientia, tamen neque contrarium, hoc est, ista non ita fieri, potest demonstrari. Itaque ad minimum incerta est veritas, & dubitandum est de hoc problemate. Quod autem tales subterranei meatus & barathra sint sub alveo Oceani, non potest negari, & videntur eorum indicium præbere loca illa Oceani, ubi immensa est ejus profunditas, cum in vicinis partibus tanta non sit. Ad hoc respondeo, etsi admittamus meatus illos subterraneos; tamen non ideo concedendum quoque est, quod ad aliam alvei Oceani partem progrediantur sive in eam exeant: & licet hoc ipsum quoque concedatur, tamen cum non in omnibus locis sint tales meatus, & causæ hæ externæ modo in hac, modo in alia parte Oceani dominentur, non sequitur ex allata objectione, quod fontes Oceani sint in aliquo loco, sed quod modo ex hisce partibus alvei, modo ex aliis aqua profluat, ita ut fluxus non diutius duret, quam causa illa externa.

Secundo, Ita aliquis argumentari posset: Fluxum Oceani perpetuum sentiri à Septentrionali terra vel plaga versus Austrum inter Europam & Americam Septentrionalem, item inter Asiam & Americam Septentrionalem: neque tamen ullum Oceani vel vici-

num

num locum esse deprehensum, quo perveniat ad illas Septentrionales regiones. Cum itaque perpetuus sit hic fluxus, neque per manifestam viam ad illas regiones, unde fit fluxus, perveniat aqua, ideo necessario concludendum videtur, aquas ex aliis Oceani partibus per subterraneos ductus pervenire ad Septentrionales illas regiones, atque ita effundi ibi ex alvei foraminibus tanquam ex fonte, & hinc deinde versus Austrum moveri aquas. Accedit alia causa à priori desumpta. Est enim aqua Oceani in Zona Torrida gravior, quam in locis Septentrionalibus propter majorem salis copiam, ut proposit. VIII & XII probabimus. Itaque in Zona Torrida Oceanus magis premet per subterraneorum meatuum orificia, quam in locis Septentrionalibus, & ideo in hisce locis minus resistens aqua sinet effluere aquam ex orificiis canalium. Ad hoc respondeo, 1. Fluxum illum Oceani à Septentrione non tantum esse, ut objectio ponit, & sicut quidam inprimis veteres de eo sentiebant (qui quatuor alveis vel ductibus ab ipso polo fluere aquam volebant, sicut etiam quædam Mappæ Geographicæ exhibent,) neque perpetuus est, sed propter frequentiam ventorum Septentrionalium frequenter animadvertitur: præterea ingens & perpetua in illis locis copia nivis & pluviarum auget aquam, & facit ut fluat versus Austrum. Adde quod in aliis partibus alius Oceani motus deprehenditur, de quo vide caput sequens.

Tertio, Non videtur absurdum, sed potius verissimum, fontes omnium fluviorum in Oceanum se exonerantium simul sumptos, esse fontes ipsius Oceani. Cum enim perpetuo temporis progressu tanta copia aquæ in Oceanum ex illis profluat, procul dubio ad ipsos fontes & alveos fluviorum ex Oceano aqua pervenit, partim per subterraneos meatus, partim per pluvias. De hoc cum nemine certavero, neque de hisce fontibus Propositio nostra intelligenda est: quæsitum enim est, An Oceani aqua in certo aliqua Telluris tractu profluat è terræ cavernis, ita ut ex illis in ipsum Oceani alveum fluat sine intermedia via?

Quarto, Videtur probari posse fontes Oceani in ipso alveo esse, ex eo, quod in fundo Oceani in quibusdam partibus reperta sit aqua dulcis, quæ quidem non aliter nisi per fontes in fundo illo scaturientes istuc potest pervenire vel existere. Linchotius narrat, in Ormus prope parvam insulam Bareyn dictam, in Oceano hauriri aquam dulcem, ab urinatoribus ad profunditatem quatuor vel quinque orgyiarum: & similes fontes in aliis fundis Oceani & sinuum reperti sunt. Ad hoc respondeo, paucos tales fontes hactenus repertos esse, qui non sufficiant vasto Oceano: præterea neque de hisce fontibus institutam esse quæstionem monuimus antea.

Ex hisce patet, aliquo modo verum esse & recte dici posse, Oceanum habere fontes, sed non in eo sensu, quo de fluviorum fontibus

bus hæc proferre ſolemus, & in quo Propoſitionem noſtram intelligendam eſſe diximus. Manifeſtum quoque hinc eſt, quid ſentiendum ſit de illa quæſtione: Utrum unum & idem numero mare ſit & perpetuo maneat, an aliud atque aliud, cujus partes perpetuo abſumantur, & viciſſim generentur.

P R O P O S I T I O VIII.

Salſedo ſive ſalſus ſapor aquarum Oceani provenit vel exiſtit à particulis ſalis quæ eis admixta ſunt. Illa vero unde extiterint & hodie adhuc augeantur vel conſerventur, dubium eſt.

Primum Propoſitionis hujus membrum probat experientia, qua vel vulgo cognitum eſt, Sal ex aqua marina fieri aquæ decoctione vel Solis vel ignis noſtri calore & fervore: in Germania & plurimis aliis locis ſeparatur aqua ignis beneficio: in Gallia Sol magis fervidus idem præſtat immiſſo Oceano in factas foveas, in quibus aliquot menſium ſpatio exhalante vel educta vi ſolis aqua concretum ſal invenitur. In littoribus multarum regionum, ut Angliæ & aliarum, colligitur ſalis nigri magna copia: aqua marina inundans ſæpiſſime ea littora, relinquit quotidie aliquas particulas ſive humorem, ex quo mox aqua ſive ſubtilior pars exhalat, & relinquitur concretum ſal, cujus nigredo deinde per coctionem tollitur, etſi à plurimis littoribus rurſus abripitur & diſſolvitur ab irruente iterum Oceano; quæ cauſa eſt, cur non inveniatur in omnibus littoribus. Cum itaque vulgaris hæc ſit experientia, non neceſſe habuerat Ariſtoteles falſum experimentum adducere de vaſculo cereo in mare demiſſo.

Ex hiſce patet, proximam ſalſedinis aquæ marinæ cauſam ſive verum ſubjectum iſtius ſaledinis eſſe particulas ſalinas, quæ in ea aqua continentur. Itaque improprie & obſcure ſine cauſa loquuntur Ariſtotelici cum ſuo Præceptore, quando ab aduſtione maris facta per Solem, vel ab aduſtis particulis ſalſedinem maris provenire dicunt & defendunt. Sed de hoc mox pluribus dicendum eſt.

Nimirum de altero Propoſitionis membro præcipua eſt difficultas & controverſia: Unde particulæ illæ ſalſæ Oceani exiſtant?

Ariſtoteles ſiccas exhalationes ſive fumos (quos omnes fere aduſtos & ſalinæ naturæ eſſe ait) exiſtimat à Tellure elevatos miſceri cum humidis vaporibus, & cum hi in pluvias coïerint, decidere cum hiſce in mare, atque inde ſalſedinem ſalſaſque in mari particulas exiſtere. Manifeſta ejus verba ſunt, cap. 7. lib. 2. Meteor. atque ideo hanc ſententiam potiſſimum defendere videtur, quod ex ea rationem poſſit reddere, cur mare ſemper ſalſum ſit.

Alii Peripatetici volunt, atque Ariſtotelem quoque in ſuas partes trahere

trahere conantur, quod ideo salsedo insit mari, quoniam fervore solis perpetuo aduratur: Indicium esse quod aqua eo minus salsa deprehendatur, quo profundior sive à superficie remotior, in hac vero maxime salsam deprehendi.

Ambæ hæ sententiæ gravibus laborant difficultatibus & absurdis, ut mirum videatur, eis doctorum illorum & quidem Philosophorum animos potuisse acquiescere. *Aristotelis enim opinio hisce urgetur*; 1. Quod pluvia in Oceano deberet salsa sentiri, quod non deprehenditur, quia expers est salsi saporis. Scaligeri effugium ineptum est, qui id fieri dicit ex eo, quod fumus iste sive exusta evaporationis materia non sit nacta satis temporis, cum & rarior sit, & in aëris regione frigidiore hæserit. Etenim jam à nautis asservata est talis pluvia per aliquot dies, quod tempus certe satis foret aquæ ad ostendendum saporem salsum, si quis ei inesset. 2. Mare minus salsum deberet esse, quando diu non pluit; cujus tamen contrarium deprehenditur.

Altera opinio urgetur hisce; 1. Falsum est aquas Oceani eo minus salsas deprehendi, quo fundo sunt propiores: pauca loca sunt, ubi id deprehenditur, nimirum in illis fundis, ubi fontes aquæ dulcis scaturiunt. 2. Experientia testatur, aquam dulcem utcunque diu exponatur fervori Solis, vel ignis, tamen non salsam fieri. Hanc quoque objectionem Scaliger effugere conatur nimis levi subtilitate. Dicit enim illud in hisce observationibus fieri propter aquæ exiguitatem, quæ non crassescat sed resolvatur. At utcunque magnam aquæ copiam sumas, & si vel levi igne urgeas ut resolutio (in vaporem, hanc enim resolutionem intelligit) impediatur, tamen nullum salsum saporem acquirit aqua, nisi quod salis antea contineat. 3. Lacus & paludes etsi sole urgeantur, tamen non salescunt. Hanc quoque objectionem Scaliger eludere conatur, id accidere dicens propter dulcis aquæ successionem. Atqui idem deprehenditur in stagnis vel lacubus illis & paludibus, quæ tantum à pluvia & nivibus resolutis existunt, ubi non locum habet effugium illud de successione: Illi enim lacus potius exsiccantur, ubi longo tempore non pluit, quam ut in salem abeant vel salsiores fiant.

Rejectis itaque falsis illis opinionibus de causa & ortu salis in Oceano, apprehendamus unam è duabus, quæ magis verisimiles sunt, sententiis, neque ullis urgentur difficultatibus, nimirum.

1. Particulas hasce coæternas vel coævas esse ipsi Oceano, atque ideo de earum ortu non magis quærendum esse, quam de ipsius Oceani atque totius Telluris, imo totius mundi ortu & generatione.

2. Si ea causa minus placet, alteram eligemus, nimirum salsas istas particulas à terra hinc inde avulsas esse & in aqua dissolutas. Multos enim montes vel scopulos salinos in maris alveo esse

cer-

certum est. Tota insula Ormus nil aliud est nisi candidum & durum sal, ex quo etiam parietes ædium fiunt, & ideo nullus dulcis aquæ puteus in ea insula invenitur. Multas fodinas salinas in terra esse nemini ignotum est, & capite XI. quasdam enumeravimus. Sed non opus est particularibus hisce exemplis: quin ipsam totam terram consideremus. Hujus enim magna pars nihil fere aliud nisi sal est: à sale enim consistentiam suam habet, quandoquidem Physici Chymicæ periti recte probant, omnium rerum consistentiam & compactionem à sale esse: & experientia respondet; si enim terræ partem duram sumas & in cinerem comburas, nancisceris multum salis.

Nihil contra hanc sententiam opponi potest, quod alicujus valoris sit & non facili negotio retundatur. Dicunt enim quidam, impossibile videri quod partes illæ salsæ Terræ perpetuo sufficiant, neque aliquando absumantur ab aqua Oceani quæ continue ab eis aliquam partem aufert. Ad hoc enim respondeo, salem ex aqua Oceani non absumi tanta copia ut magna restauratione egeat, & si quid absumatur, id tamen in alio loco reponi, quandoquidem extra Tellurem non aufertur.

PROPOSITIO IX.

An aqua dulcior sit in Oceano, quo fundo propior? Et cur in quibusdam Oceani partibus aqua dulcis in fundo hauritur?

Ad prius respondeo, experientiam non testari de ea dulcedine, nisi in quibusdam locis, de quibus altera quæstio loquitur: In hisce locis esse in alveo maris fontes aquæ dulcis, diximus aliquoties, in præcedentibus. Naturaliter enim fieri nequit, ut aqua magis salsa existat supra minus salsam, cum illa sit gravior.

Loca illa maris, ubi in fundo aqua dulcis scaturiens reperitur, studiosi rei Geographicæ ipsi colligant è scriptoribus.

PROPOSITIO X.

Aqua Oceani eo minus salsa est, quo propior est Polis: Contra, eo magis salsa, quo Æquatori vel Zonæ Torridæ magis vicina existit.

Hæc tamen de plurimis tantum Oceani partibus intelligenda sunt: quasdam enim exceptiones admittit Propositio.

Causa hujus inæqualitatis in salsedine est sextuplex.

1. Quod Solis fervor in Zona Torrida plures vapores ex Oceano attollat in nubes quam in locis Septentrionalibus, qui vapores sunt aquæ dulcis, quoniam salis particulæ propter gravitatem non ita facile attolluntur. Cum itaque ab aqua Oceani Zonæ Torridæ,

ridæ, vel quo locus propior est Zonæ Torridæ; eo major vaporum copia fervore Solis separetur, inde fit ut relicta aqua magis salsa deprehendatur, quam in Septentrionalibus locis, ubi non tanta aquæ dulcis copia separatur propter debilem Solis calorem.

2. *Secunda causa est* ipse calor aquæ vel frigus. Etenim eadem numero aqua vel cibus salsus, ut caro muriatica, intinctum, *&c.* magis salsedinem gustu sensibilem præbet, quando calidis eis vescimur, quam cum frigefacta sunt, quod cuivis ex vulgari observatione ciborum notum esse puto: Calor enim sive ignis particulæ movent & acutiores reddunt particulas salis in cibo tali contentas, atque ab aliis admixtis separant, unde linguam magis & acutius feriunt vel pungunt. Quoniam itaque aqua Oceani eo magis calida est quo Æquatori propior, vel quo propior est parallelo Solis ad singulos dies, contra eo magis frigida, quo polo propior, sequitur inde, quod aquæ, etsi eandem salis copiam continerent tamen eo magis salsæ debeant videri vel gustui apparere, quo Zonæ Torridæ propiores; & quo polo propiores, eo minus salsedo erit sensilis.

3. *Tertia causa* est copia major vel minor salis in diversis alvei Oceani partibus. Etenim sicut in Terræ extantis partibus deprehendimus, quod non in omnibus sint fodinæ salis, neque ubi sunt, ibi eadem salis copia: idem quoque de parte Terræ, quam Oceanus tegit vel alluit, hoc est, de alveis & littoribus asserendum esse, nemo ibit inficias. Ubi itaque major salis copia vel minera in alveo vel littore Oceani est, ibi aquam magis salsam esse, quoniam majori copia salis imprægnata est, facile est concipere. Sic insula Ormuz tota sale constat; itaque vicinus Oceanus admodum salsas habet aquas. An vero in alveis & littoribus Oceani existentis in Zona Torrida sit major copia salis vel minerarum salinarum, quam in Septentrionalibus locis, id dubium & incertum adhuc est propter defectum observationum: Verisimile tamen quibusdam videtur propter fervorem Solis majorem in illis locis quam in hisce, quo partes aquæ separantur à terrestribus & salsis. Sed fallax hocce indicium est.

4. *Quarta causa* inæqualis salsedinis est pluviarum frequentia vel infrequentia, quibus nives addi possunt. Septentrionalibus locis pluviæ atque nives frequentes sunt: in locis Zonæ Torridæ minus frequentes quibusdam anni partibus, quibusdam fere continuæ. Itaque in hisce locis, mensibus pluvialibus, aqua Oceani ad littora minus salsa est, & minus salis continet, quam mensibus siccis: Imo ad Malabarici Indiæ littoris plurimas regiones Oceanus dulcis est mensibus pluvialibus propter magnam aquæ copiam, quæ è jugis Gatis defluens in mare se exonerat. Hæc itaque causa facit, ut diverso anni tempore idem Oceanus sit diversæ salsedinis: quia tamen in locis Septentrionalibus continuæ fere per

totum

totum annum sunt pluviæ & nives, ideo hic mare est minus salsum, quam in Zona Torrida.

5. *Quinta causa* est dissimilis solutio sive inæqualis aquæ facultas ad resolvendum salem & sibi uniendum. Aqua enim calida multo promptius sibi unit salem, quam aqua frigida. Etsi itaque in locis Septentrionalibus, alvei Oceani atque littora eandem vel majorem copiam salis continerent, quam in Zonæ Torridæ locis, tamen quoniam aqua ibi frigida est, non poterit ita prompte & subtiliter dissolvere salem atque sibi unire, sicut aqua in Zona Torrida, quæ calidiuscula est.

6. *Sexta causa*, est magnorum & multorum fluviorum exoneratio in mare: Sed hæc causa tantum in partibus Oceani, quæ vicinæ sunt littoribus, locum habet; in remotis nihil sensile efficiet. Ita nautæ affirmant, Oceanum ad littus Brasiliæ, ubi argenteus fluvius se exonerat, salsedinem amittere & dulces latices præbere quindecim milliarium à littore distantia. Idem de Oceano Africano ad littora Congi, ubi Zaire fluvius se exonerat, atque aliis plurimis, annotatum est, & jam ante in quartæ causæ explicatione de Oceano ad littus Malabaricum Indiæ diximus. Hisce adde fontes in quarundam partium Oceani alveo scaturientes.

Hæ sunt causæ quæ ad varietatem & diversitatem salsedinis in diversis Oceani partibus concurrere videntur, ex quibus singulorum marium salsedo explicari potest.

Ex quibus etiam facile est perspicere rationem, cur aqua Oceani Germanici & Septentrionalis sit minus apta ad salem ex illa per coctionem separandum, quam aqua Oceani Hispanici, insularum Canariarum, & viridis promontorii Africæ (unde Belgæ magna copia sal petunt & in varias regiones Septentrionales, nempe in Borussiam, Poloniam, *&c.* vehunt) nimirum hic Oceanus est propior Zonæ Torridæ, & accipit aquas ex Oceano Zonæ Torridæ, iste remotior est à Zona frigida, sive à Septentrione: non tamen negaverim ipsorum alveorum magis vel minus salinam constitutionem adesse. Aqua marina ad Guineam in Oceano Æthiopico præbet una coctione sal candicans instar sacchari, quale nec mare Hispanicum nec ullum Europæorum largitur una coctione.

PROPOSITIO XI.

Cur pluvialis aqua in medio Oceano dulcis deprehenditur, aqua vero, quam decoctione vel destillatione separamus à marina sive à salsa, nihilominus salsa deprehenditur, cum tamen pluvialis illa aqua etiam extiterit à vaporibus è mari sublatis.

Frustra hactenus laborarunt veri naturæ scrutatores Physici, hoc est, docti Chymici (non illos ineptos Thrasones intelligo) ut in mag-

magnum rei Nauticæ commodum & usum invenirent modum & artem, qua aquam dulcem possent è marina destillare vel abstrahere, sed hactenus, quantum mihi quidem constat, frustra id tentarunt. Etsi enim tam in decoctione quam destillatione (quæ duo idem sunt) sal relinquatur in fundo vasis, tamen aqua per decoctionem vel destillationem separata adhuc salsa deprehenditur, ut potui hominum non sit apta, quod mirum videtur causam rei ignorantibus. Hanc autem Chymia, hoc est vera Physica, docuit, cujus beneficio cognitum est, duplex esse sal in corporibus; sive duo salium genera, quæ etsi sapore conveniant, tamen aliis qualitatibus magnopere discrepant: unum vocarunt artifices sal fixum, alterum volatile. Fixum sal propter gravitatem suam in decoctione & destillatione non elevatur sed in fundo vasis remanet. At volatile sal est spirituosum, & nihil aliud nisi subtilissimus Spiritus, qui levissimo igne elevatur, atque ideo in destillatione cum ipsa dulci aqua ascendit & arcte unitus est propter atomorum subtilitatem. Nec tantum in aqua marina, sed in omnibus fere corporibus hoc sal volatile cum fixo sale reperiri Chymia probat per experientiam, verum in quibusdam majori, in aliis minori copia: majori quidem in herbis acribus, minori in insipidis & oleosis. Difficultas itaque consistit in separatione spiritus hujus salsi sive salis volatilis ab aqua.

At cur aqua pluvialis in medio Oceano dulcis est non minus ac in terra, cum tamen ea generata sit per abstractionem halituum ex Oceano factam fervore vel calore Solis, aut etiam ab igne subterraneo, quæ evaporatio nihil differt à destillatione?

Quadruplex causa esse videtur. 1. Lenta illa & lenis evaporatio, qua tantum subtilior elevatur pars ex Oceano, quæ etsi spiritum salinum volatilem continet, tamen minori copia eum habet, ac si fortiori calore facta esset exhalatio. 2. Longa via, per quam hic vapor transit, antequam in eam aëris regionem perveniat, ubi in pluvias condensatur: in qua via verisimile est, spiritum salinum paulatim separari ab aqueis particulis. 3. Aliarum aquarum particularum in aëre existentium admixtio. 4. Refrigeratio vaporis & coitus sive condensatio. Etenim halitus illi ex Oceano sublati paulatim magis magisque refrigerantur & aliis admixtis vel obviis conjuncti coeunt in crassiorem vaporem sive nubes: in hac refrigeratione & condensatione sive coitu spiritus salini cum ipsis igniculis avolant in locum aëris altiorem.

Cur vero idem non fiat in destillatione, (ubi etiam halitus sublati iterum refrigerantur & condensantur) causa est, 1. quod propter parvam viam adhuc nimis arcte conjungitur spiritus salinus particulis aqueis; 2. quod vapor coercetur vase, neque liberum avolanti spiritui exitum concedit.

PROPOSITIO XII.

Aqua marina gravior est, quam aqua dulcis, & una marina altera gravior est.

Causa è præcedentibus est manifesta, quia nimirum aqua marina continet sal fixum, quod gravius multo est corpus, quam aqua dulcis. Et ostendimus, quod in diversis maris partibus diversa sit salis copia. Non tamen sequitur, aquam esse graviorem, quo magis salsa est: quia potest illa salsedo à majori copia salis volatilis esse, qui non auget gravitatem, sed minuit, & tamen salsissimas reddit aquas.

PROPOSITIO XIII.

Aqua marina non ita facile congelascit quam aqua dulcis: sive, *majus requiritur frigus aquæ marinæ, quam ad dulcis congelationem.*

Experientia hoc satis ostendit contra Aristotelicos, qui aquam eo minus congelationi obnoxiam esse defendunt, quo purior est, & proinde marina, quippe magis ab elementari recedens quam dulcis, debebat facilius congelascere, quod falsum est. Causa autem, quod in ipso sale quidam spiritus inest, qui congelationi resistit, & à sale separatus nullam omnino patitur à sævissimo frigore congelationem, ut notum est Chymiæ peritis. Est enim spiritus salis medicamentum satis notum & frequentis usus.

PROPOSITIO XIV.

Cur Oceanus non fit major, cum tot fluvios recipiat?

Causa est, 1. quia per subterraneos meatus, ut seq. cap. explicabitur, ad fontes fluviorum redit aqua è mari. 2. Quia plurimi vapores ex Oceano elevantur, quorum in pluviam resolutorum pars decidit in ipsum Oceanum, pars in terras.

PROPOSITIO XV.

Oceani partes quædam discrepant coloribus.

Experientia testatur, in locis Septentrionalibus mare videri magis atro colore, in Zona Torrida fusco colore, in aliis locis cæruleo. Circa Novæ Guineæ littora quædam deprehenditur Oceanus albo, alibi flavo colore. In Fretis aqua magis albicare videtur. Ad littora Congi non procul à Baya d'Alvaro Gonzales rivus in mare exoneratur, qui subrubro colore est, accepto à minera rubra terræ, per quam fluit. Sed celebris est propter coloris proprie-

tatem sinus Arabicus, ideo dictus Mare rubrum. Sunt qui nudam appellationem esse volunt, & desumptam ab Erythreo Rege: alii à splendore, quem Solis radii ab eo repercussi efficiunt, rubrum apparere volunt. Sed magis verisimilis & experientiâ confirmata sententia est, ruborem illum oriri ab arena rubri coloris, quæ in alveo hujus maris & littoribus reperitur & ipsi aquæ admiscetur frequenter. Hujus autem admixtionis, quæ contra arenæ gravitatem esse videtur, causa est vehementia fluxus & refluxus aquæ, sive celeritas & agitatio in hoc mari, qua fit, ut arena vel sabulum evehatur & agitetur atque ita impediatur à rapida & continua agitatione maris, ut non possit subsidere. Testantur hoc nautæ, qui aquam maris hujus interdum adeo rubram apparere asserunt, ut sanguis esse videatur: sed si vase excepta relinquatur quieta, mox subsidere rubrum sabulum ad fundum atque in eo conspici. Sæpe accidit, ut procellæ è maris rubri plaga in Arabiam vel Africam irruentes tantum rubræ arenæ copiam secum vehant & in terras projiciant, ut integros hominum & brutorum cœtus sive comitatus obtegat, unde deinde Mumia vera existit. Aliæ opiniones plurimæ de hac rubedine reperiuntur apud Scriptores, sed omnes falsas esse experientia, quam adduximus, probat.

An eadem vel alia causa sit, Cur mare inter Californiam & Americam dicatur rubrum (*Vermejo,*) nondum legi annotatum a Scriptoribus.

PROPOSITIO XVI.

In quibusdam Oceani partibus quædam peculiaria inveniuntur.

Celebre est mare *di Sargasso* dictum a Lusitanis, quod non procul a Promontorio viridi Africæ circa insulas salis incipit & se extendit a vicesimo gradu latitudinis Borealis ad tricesimum quartum Australis. Color hujus maris viridis videtur, qui tamen ipsius non est, sed herbæ cujusdam exiguorum foliorum, similis nastrusio aquatico, Belgæ vocant [KLEYN PETERSELIE,] Lusitani *Sargasso*. Hujus herbæ folia implicata sibi invicem adeo dense & continuo tractu incumbunt Oceano hujus loci, ut ipsa aqua ægre conspiciatur, & nautæ eminus Oceanum hunc cernentes putent insulam & terras virides esse, neque penetrare possunt per herbæ hujus tricas, nisi mediocri saltem vento adjuventur. Baccas herba fert parvas non absimiles nostris ribesiis, sed insipidas & inanes intus, Unde oriatur nondum constat, quandoquidem nec terræ ita vicinum est mare hoc, ut illi originem suum debeat, neque è fundo sive alveo Oceani excrescere verisimile est, quoniam egregia hic est maris profunditas, & in plurimis locis funium superat longitudinem.

In Oceano non procul a promontorio Bonæ Spei usque ad insulas Tristan de cunha fluitantes conspiciuntur multi arundina-

cei

cei frutices insigni crassitie, quibus marinus fucus implicatus est vel herba *Sargasso*. Nautæ vocant *Trombas*, vocabulo Lusitanico; & pro certo signo habent, si ibi versantes conspiciant, quod vel vicini sint promontorio Bonæ Spei, vel illud jam superaverint, ubi in Indiam iter instituitur.

Ad littora Insulæ Madagascar ejicit Oceanus corallia rubra & alba, quæ tanquam frutices sub mari crescunt, & licet mollia sint in quibusdam locis, tamen inter Madagascar & Africam scopuli durissimi corallini esse dicuntur.

In sinu Balthico ad littora Borussiæ mare ejicit succinum præstantissimum, quod incolæ flantibus certis ventis versus littus retibus ferreis excipere sunt edocti.

Ambram ejicit Oceanus tantum (quod mihi cognitum sit ex scriptoribus) in Zona Torrida, nimirum ad littora Brasiliæ (ubi aliquando frustrum quingentarum librarum à milite Belga inventum & Comiti Nassovio Mauritio oblatum,) ad insulam Madagascar, ad promontorium viride Africæ, ad insulam Mauritii (Lusitanis *de Cerne*) ad insulam Sumatram & alias Indicas. Garcias refert, aliquando inventum frustum 2000 librarùm, imo quasdam insulas totas constare ex ambra, sed non nominat illas insúlas.

In Oceano Æthiopico ad Guineam, Congo & Angola hoc observatur peculiare, quod lateribus & carinæ navium, dum ibi commorantur vel navigant, accrescunt conchæ virides instar graminis, unde navium cursus retardatur & ligna navium exeduntur. In ora Armoricæ Galliæ carinis navium increscunt volucres informes primo, deinde sensim formantur, rostro in lignum defixo, ubi moveri incipiunt, sensim revelluntur, & mare petunt anatibus similes.

Excrementum Oceani, dictum spuma maris, reperitur multis in locis fluitare, sed in quibusdam majori copia, quam aliis. Belgæ vocant *Sasbeen*.

In Oceano ad Indiæ littora Malabarica & ad Cambaiam serpentes in superficie aquæ feruntur: hoc nautis signum, si forte ex aliis non possint colligere, an regionibus illis propinqui sint.

Multis in Oceani locis lens palustris invenitur, ut inter Angliam & Galliam, ad Terram australem, & alibi.

Quatuor milliaribus à Nova Hispania fluitant multæ radices, arundines & folia ficulneis similia, quæ comeduntur, suntque sapore brassicæ.

In primæ Belgarum navigationis ad Fretum Magellanicum descriptione legimus, quod die XII Januarii, anno 1599, aqua Oceani non procul ab ostio fluvii argentei in Brasilia (Rio de Plata) apparuerit rubri sanguineique coloris, sed cum situla haustam aquam accuratius inspexissent, deprehenderunt, quod innumerabilis vermiculorum multitudo, qui rubro colore erant, in aqua illa

continaretur, & manu excepti instar pulicum hinc inde saltabant. Nautæ appellant pulices marinos, & putant illos à balænis certo anni tempore evomi sive rejici: alii autumant eos provenire ab innumerabili copia parvorum cancrorum, qui ad terram australem deprehenduntur, quæ copia ita mare implet, ut etiam in luce debili, nempe in crepusculo vespertino vel matutino Oceanum nautis præbeat conspiciendum sanguineo colore.

De animalibus, quorum in Oceani diversis locis diversæ species agunt, non est agendi hic locus.

PROPOSITIO XVII.

Cur mare noctu splendere & lucere videtur, præsertim si fluctus sint vehementiores à tempestatibus?

Quæstio hæc sive phænomenon requirit difficilis istius de causis colorum disputationis cognitionem. Variæ de illis Physicorum sententiæ. Ad propositi phænomeni explicationem commodissima ea videtur esse doctrina, quæ colores à certo varioque motu existere sive potius apparere docet. Accuratam expositionem Physicis relinquimus.

PROPOSITIO XVIII.

Oceanus, vel potius omnis aqua, ejicit corpora terrestria ad littora, inprimis tempore plenilunii.

Hujus proprietatis, quam experientia satis superque ostendit, caussam reddere, non est difficile. Etenim aqua nunquam est sine aliquo motu, qui si rapidus sit & versus unam plagam, deferet terrestria corpora, donec occurratur littoribus, ubi propter cessantem motus aquæ vigorem deponuntur corpora illa terrestria. Verum in Oceano fluctus modo huc modo istuc feruntur. Hisce eodem modo feruntur corpora terrestria, & quoniam fluctus omnes versus aliqua terræ littora tendunt, ideo omnia terrestria versus littora deferuntur.

In pleniluniis maxima est Oceani agitatio.

Vana itaque eorum est opinio, qui Oceanum animatum dixerunt, & sensum possidere, quo se purget ab omnibus fæcibus & terrestribus corporibus. Causa satis hic manifesta est.

CAPUT

CAPUT XIV.

De Motibus Maris in genere; & in specie, de Fluxu & Refluxu.

PROPOSITIO I.

Aqua nullum habet motum naturalem præter unum, quo ex altiori loco ad depressiora loca movetur. Et si vicinus locus aut vicinum corpus sit vel æqualis vel majoris altitudinis, ac superficies aquæ, tunc aqua naturaliter quiescit, hoc est, non movetur nisi violenta à causa pellatur & protrudatur.

MAnifesta est Propositionis veritas per experientiam vulgarem, si vas aquam continens moveatur. Tamdiu enim aqua fluctuat, donec nulla pars alia parte altior sit, hoc est donec sphæricam figuram vel superficiem componant, ut dictum est capite XIII. Etsi autem hic motus etiam habeat causam violentam nempe aëris pressuram vel motum aëris circumcirca Tellurem, tamen quia de hac causa magna adhuc est dubitatio, & adeo manifestus est in aqua, ut non ab externa causa ei advenire videatur, ideo saltem ad distinguendum hunc motum aquæ à reliquis motibus, vocetur naturalis. Fit autem hic motus in eam plagam, in qua situs est locus depressior.

PROPOSITIO II.

Cum pars Oceani movetur, totus Oceanus movetur, sive omnes reliquæ partes etiam moventur, sed eo magis, quo parti motæ vicinior unaquæque fuerit.

Quoniam enim si pars Oceani moveatur, necessario locum mutat, & ideo hic locus depressior fit loco vicinæ aquæ, hæc vicina aqua movebitur in hunc locum, & illius vicina in illius locum, & sic porro in reliquis partibus. Minor autem inde existit motus in partibus remotioribus, quia in locum, à quo pars aquæ mota est, irruunt aquæ vicinæ non ex una plaga, sed ex omnibus circumcirca: deinde in harum particularum locum, qui jam est peripheria, succedunt partes ex majori peripheria, & in harum locum iterum ex majori: atque sic porro. Quo autem ex majori peripheria aqua in locum eundem fluit, eo minor ejus particula influit, & multo minor si in locum majorem distribuenda sit. Ita videmus, cum lapis injicitur in aquam, truditur aqua in peripheriam, hæc in majo-

majorem peripheriam, hujus in majorem peripheriam, & eo minor minusque sensilis fit motus, quò longius à loco jacti lapidis abest, & licet dein nullus motus videatur, est tamen aliquis admodum exiguus, nisi impediatur ab alio aquæ motu.

PROPOSITIO III.

Observare plagam, in quam mare, quod movetur, tendit.

Eligatur tempus, si ita licet, quo ventus vehemens nullus spirat, & injiciatur in aquam corpus ejusdem fere cum aqua gravitatis, notetur locus ubi injectum est: nempe navicula ibi maneat immota: deinde ubi hoc corpus mediocri intervallo a loco injectionis cum mari fuerit delatum, tunc ad illius locum alia navicula constituatur, & observetur plaga, in quam situs hujus secundæ naviculæ a priori vergit. Hæc erit etiam plaga, in quam mare eo tempore dicemus moveri.

PROPOSITIO IV.

Motus maris vel est directus, vel vortex & gurges vel concussio.

Directum voco, qui versus plagam aliquam tendit: Vorticem, cum aqua in gyrum agitur: & alicubi absorbetur & rejicitur: Concussionem, cum tremit. Sed sepositis duobus posterioribus ad finem capitis, de directo primo agemus, atque ideo hunc generis voce appellabimus Motum maris.

PROPOSITIO V.

Motuum, quos in mari deprehendimus, quidam est generalis; quidam sunt proprii, & singulares, quidam contingentes.

Generalem voco, qui in omnibus fere Oceani partibus deprehenditur & quidem omni tempore.

Proprios sive speciales motus voco, quibus tantum quædam Oceani partes moventur, suntque duplices, perpetui vel anniversarii: illi, qui sine mutatione vel cessatione persistunt, hi qui certis anni mensibus vel diebus in aliquo mari deprehenduntur.

Contingentes motus maris appello, qui sine certo ordine modo cessant, modo incipiunt, quales infiniti sunt.

PROPOSITIO VI.

Contingentium motuum maris causa est ventus, impellens mare versus plagam vento oppositam. Neque unquam mare liberum est a talibus motibus.

Etenim cum aër tangat mare, & ventus nil aliud sit quam valida

lida aëris commotio & pressura versus Tellurem, ideo aër impulsus & protrusus mare expellere de suo loco conatur, & quoniam mare fluidum est, neque resistere potest impetenti & urgenti aëri, ideo movebitur ex suo loco versus locum oppositæ plagæ, atque aliam aquam expellet, & hæc aliam, atque sic porro.

Cum autem semper aliquis ventus sit in aëre, modo hic modo illic, plerunque etiam in diversis regionibus diversi eodem tempore, inde sequitur, semper esse in mari quosdam contingentes motus, qui in partibus vento propioribus magis existunt sensiles, & quidem ideo, quod mare facillime recipit impressionem, quoniam fluidum est.

PROPOSITIO VII.

Generalis motus maris duplex est: Unus continuus ab Oriente in Occidentem; Alter compositus ex duobus contrariis motibus, qui dicitur Fluxus & Refluxus maris, quo mare certis horis fluit ad littora, & certis horis refluit à littoribus. De primo prius agemus.

Moveri Oceanum ab Oriente versus Occidentem continue, probatur potissimum ex motu maris ejus, quod in Zona Torrida intra Tropicos jacet. Quoniam enim hic fortior motus est, minus impeditur ab aliis motibus.

Deprehenditur is motus maris manifeste navigantibus ab India ad Madagascar & Africam, item in Oceano Pacifico inter Novam Hispaniam & Chinam & Moluccas, item in Oceano inter Africam & Brasiliam.

Sic per fretum Magellanis fertur mare ab Oriente in Occidentem motu incitatissimo, ut inde Magellanes (vel qui ante Magellanem id detexit, ut volunt) conjecerit fretum, per quod ex Atlantico in Pacificum Oceanum pervenitur. Sic per fretum Maniliense, per canales inter Maldivas insulas, motus maris ab Oriente naves ducit. In sinum Mexicanum impetuose inter Cubam & Jucatan illabitur mare, effluitque inter Cubam & Floridam. Ad Sinum Pariæ vehementissimus influxus, ut ideo fretum dicatur Os Draconis. Insignis etiam ad Terram Canadensem. Ex Oceano Tartarico per fretum Novæ Zemblæ & fretum Waigats movetur mare, quod tum ex ipso motu probatur, tum ex copiosâ glacie, quam Oceanus Tartaricus in fretum Zemblæ ejicit. Et ad littora Septentrionalia Americæ in Pacifico mari motus fit versus fretum Anian: item à Japone movetur mare versus Chinam: sic in freto Maniliensi motus est ab Oriente in Occidentem; sic in freto ad Javam. Et cum Oceanus Atlanticus moveatur versus littora Americæ, deprehenditur contrarium in Pacifico Oceano. Hic enim à littoribus movetur, quod omnium maxime conspicuum est ad *Cabo des Correntes* inter Panamam & Limam.

Propositio VIII.

Venti ſæpe immutant motum generalem maris, inprimis ſtati illi, quos motiones appellari dicemus in XXI cap.

Quoniam enim hi ſpirant plerique ab Auſtro & Borea vel ab horum collateralibus, inde fit, ut mare quod propter generalem motum tendit verſus Occidentem, moveatur verſus plagas collaterales Occidentis, nempe verſus Zephyro-boream, vel Zephyro-auſtrum: imo generalis ventus, cum raro ab ipſo Oriente, plerunque à collateralibus plagis Orientis ſpiret, immutat hunc generalem maris motum. Multo magis id faciunt venti Septentrionales in mari Septentrionali, ubi generalis motus in paucis Oceani partibus eſt ſenſilis.

Propositio IX.

Cauſa generalis hujus motus maris ab Oriente in Occidentem incerta eſt.

Ariſtotelici putant (etſi ipſi Ariſtoteli & ejus aſſeclis atque omnibus Philoſophis Europæis ignotus fuerit ante Luſitanorum navigationes per Oceanum Zonæ Torridæ) id fieri à motu cœli primo, qui non tantum omnibus ſtellis, ſed etiam aëri ex parte & Oceano ſit communis, quo ab Oriente in Occidentem omnia transferuntur. Copernicani quidam, ut Keplerus, etſi Lunam quoque agnoſcant hujus motus cauſam, tamen motum Terræ non parum ad motum illum facere ſtatuunt, nimirum aquam cum non continua ſit, ſed tantum contigua Terræ, exiſtimant non poſſe ſequi circumrotationem Terræ, atque illam reſtitare verſus Occidentem, dum Terra ſe ſubducat ad Orientem, atque ita non mare moveri ab uno loco Telluris in alium, ſed Terram partes aquæ relinquere, unam poſt aliam.

Alii, quibus nec Ariſtotelica nec Copernicana ſatisfacit explicatio, ad Lunam confugiunt: hanc Dominam omnium humorum eſſe, & Oceanum ſecum circumducere vel trahere ab Oriente in Occidentem volunt. Si quæras, quomodo? occulta eſt qualitas, inquiunt, influentia, ſympathia, vicina eſt Terræ & ſimilia. Sane Lunam eſſe effectricem hujus motus, admodum eſt probabile, propterea quod in Noviluniis & Pleniluniis motus iſte eſt multo vehementior quam in quadraturis, ubi motus plerunque exiguus.

Acutiſſimus Carteſius mechanicum explicavit modum, quo Luna motum hunc Aquæ tum Aëris efficiat. Supponit enim juxta generalem ſuam hypotheſin, quod circa Tellurem circumgyrentur infiniti atomi, quibus ſpatium uſque ad Lunam expletum ſit ſine ullo vacuo,

vacuo, quod spatium vocat verticem Terræ. Sit nempe Tellus FEHG, Aqua 2143, Aër 6587. Vortex Terræ BADC, *Fig.* 15. Luna B. Si itaque in vortice BADC nulla Luna esset, inquit, particulæ ejus vorticis sine impedimento circumrotarentur circa centrum T: quia autem Luna in eo est, ideo spatium, per quod materia cœlestis fluit inter B & T, redditur angustius, atque inde sequitur, materiam istam cœlestem ibi celerius fluere (inter B & T) atque ideo magis premere tum superficiem aëris in 6, tum superficiem aquæ in 2, quam si Luna non esset in vorticis diametro BD: cumque corpora aëris & aquæ sint fluida, & facile pressioni isti obsequantur, ipsa minus alta esse debere supra Terræ partem F, quam si Luna esset extra hanc diametrum BD, ac è contra, esse altiora versus E. Dum autem Terra fertur ab E per F, versus G, sive ab Occidente in Orientem, aquæ tumor 412, itemque aëris 856, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paulatim ad alias ejus partes magis Occidentales migrare, ita ut post sex horas incumbant parti Terræ H, & post horas duodecim parti Terræ G. Unde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus in ejusdem partes Occidentales fluxu continuo ferantur. Ita Cartesius. Nervus demonstrationis in eo est, quoniam Terra EFGH cum aqua 1234 circumrotatur & una cœlestis materia vorticis inter BADC & 6587, Luna vero in B existens facit spatium B 6 angustius, ideo materia cœlestis cum pressura quadam per spatium angustius B 6 transiens aërem & aquam, dum F transit infra B, exprimet versus EHG, & dum E transit infra B, exprimet versus HGF, & sic porro. Neque enim materiæ cœlestis pars ad Lunam allapsa in B 6, sursum resiliet, quia repellitur, ideo quod omnia plena sunt corporum. Et licet premat aërem & aquam à 62 F non tantum versus Occidentem E 15, sed etiam versus Orientem 73 G, tamen quia partes à 62 F versus 73 G Orientem sitæ magis magisque recedunt ab istis angustiis, partes vero versus E 15 sitæ magis magisque accedunt, ideo ab hisce præcipue recipitur ille impetus.

Sed in hac viri ingeniosi explicatione desideramus hæc:

1. Sequitur ex ea, quod mare detumesceret Luna ad illud accedente, & intumesceret in partibus, quæ quadrante sive sex horis absunt à Luna: nimirum Tumor est in E 15, at in F 26, ubi Luna verticalis est, altitudo minima. Hoc autem repugnat experientiæ: namque in F 26 tumet mare, in E 15 vero minimus tumor. Quomodo hæc absurditas evitari possit, dicemus Proposit. seq.

2. Non sufficienter ostenditur (ipse Cartesius hoc plane omisit) cur, dum in angusto spatio B 6 materia cœlestis premit aërem 6 & aquam 2, non æque versus G 37 moveatur, quandoquidem cum ipsa Terra ferantur versus G 37, tam aër & aqua, quam materia cœlestis, atque adeo versus Orientem potius quam Occidentem aqua & aër feratur. An hoc sola partium subductione à 6 2 F versus G 37 sufficienter caveatur, dubito.

3. Luna

3. Luna accedente ad mare aliquod, deprehenderetur in ea parte ventus vehementior versus Occidentem ab Oriente, quam alio tempore. Id vero non fit.

4. Manifestius est, Solem efficere illum aëris motum ab Oriente versus Occidentem sive ventum generalem, quandoquidem illum mane ante ortum Solis & cum ortu Solis in plerisque locis deprehendimus: Tunc enim quadrante abest à vertice loci. Hæc considerationem merentur in Cartesiana explicatione, ut nihil dicam de ipsa hypothesi.

An vero hic Oceani motus possit referri ad generalem ventum Orientalem, dubito. Etenim cum ventus ille sub Zona Torrida perpetuus sit, videtur etiam motum illum Oceani perpetuum posse efficere. Sane cum augescente vento augeri motum hunc Oceani, apertum est: sed illud non est sufficiens indicium, motum ipsum à vento dependere. Obstat connexio illa, quam motus hic cum Luna habet, nempe quod Luna ad mare appropinquante, turgescere facit illud 2, quod in plenilunio & novilunio vehementior sit motus ille maris ab Oriente in Occidentem, in quadraturis minus vehemens. Quod equidem Cartesii demonstratio egregie explicat, nimirum quoniam in novilunio & plenilunio Luna propior est Telluri, & sic angustior redditur porta B 6 pro transitu materiæ cœlestis, & ideo major pressura. Et quamvis cum Luna plena est, possit illa intumescentia referri ad majus lumen Lunæ, tamen cum Luna nova est, cessat illa ratio: atque ideo evincitur, Lumen non esse causam hujus motus, sed potius pressuram illam Cartesianam, ut in sequentibus dicemus.

PROPOSITIO X.

Secundus maris motus generalis est Fluxus & Refluxus Maris, quo mare intervallo duodecim horarum cum dimidia circiter ad littora pleraque fluere & ab iis refluere animadvertitur: affluere quidem, cum Luna accedit ad Meridianum supremum vel imum: refluere, quando Luna recedit à Meridiano versus Occasum, & versus Ortum.

Ubi primo quærendum, an Oceanus hoc motu versus unam plagam certam moveatur, nimirum ab Oriente in Occidentem, & ab Occidente in Orientem?

Etenim littora sinus, alveique fluviorum, in quibus affluxus hic & refluxus manifestius deprehenditur quam in alto pelago, juxta diversas plagas extenduntur, quædam versus Orientem ab Occidente, ut sinus Mediterraneus, quædam ab Austro versus Septentrionem, ut sinus Arabicus, &c. Et in singulis hisce sinubus

bus & littoribus affluit aqua versus plagam extensionis, adeoque in diversis sinubus & diversis littoribus motus iste Oceani in diversas plagas tendit. Itaque primo inquirendum, an motus iste Oceani nullam plagam certam observet, sed alibi alias ad plagas moveatur, an vero duas plagas observet, nempe Occidentalem in affluxu, & Orientalem in refluxu? an vero unam & eandem plagam tam in affluxu, quam in refluxu, nimirum Occidentalem? Ad quod respondeo, posterius verum esse, nempe quod totus Oceanus in affluxu moveatur ab Oriente versus Occidentem; in refluxu autem moveatur quidem motu generali itidem ab Oriente ad Occidentem, sed tamen in affluxu in certam partem majorem copiam affluere, in refluxu vero (proprie loquendo, defluxu) non in contrariam plagam moveri sed in eandem Occidentalem, affluere autem minorem copiam.

Nimirum ita statuendum est, quod Fluxus & defluxus maris non sit distinctus motus à generali illo motu, quem priori propositione explicavimus, quo Oceanus continue movetur ab Oriente in Occidentem, sed quod sit hujus generalis motus quidam modus seu affectio. Et ideo si hic motus spectetur & consideretur in toto vel medio liberoque Oceano, minus recte dicitur fluxus & refluxus maris, sed fluxus & defluxus, immo ne hæc quidem apta sunt vocabula, sed rectius dicitur intumescentia & detumescentia, ita ut peculiaribus appellationibus qualitas motus seu fluxus ab ipso motu & fluxu distinguatur.

Etenim mare semper fluit ab Oriente in Occidentem, refluere autem tantum apparet, propterea quod cum in uno tempore majori copia, & vehementia ad certum locum affluit, deinde in alio tempore hic impetus cesset. Cæterum refluxus ideo appellatus est, propterea quod in sinubus & littoribus mare accedere & recedere videtur juxta extensionem sinuum & littorum, quod tamen non propter ipsius motus qualitatem, sed propter situm littorum & sinuum accidit, nempe ut in contrariam plagam remeet aqua, sed quod decedit mare, hoc non à situ littorum, sed ab ipsius motus conditione provenit.

Neque debet vel potest motus maris spectari ex appulsu ad littora, quia qualiscunque sit motus maris sive in quamcunque plagam fiat, fluctus semper fiunt versus littora, quod fit propter fluidam aquæ naturam.

Quod autem tam in fluxu quam refluxu sive intumescentia & detumescentia mare moveatur versus eandem plagam, nempe ab Oriente in Occidentem, & nequaquam refluat, id colligitur ex eo, 1. In Oceano remoto à littoribus, sub Zona Torrida, nullus alius motus deprehenditur quam is, quo ab Oriente in Occidentem fertur. 2. In fretis quæ directe extenduntur ab Oriente in Occidentem, & quibus Oceani partes conjunguntur, ut fretum Magellani-

gellanicum Manilienſe, Javæ, atque alia inter Indicas Inſulas, in hiſce, inquam, fretis mare quidem intumeſcit & detumeſcit duodecim horis, ſed mare in detumeſcentia non refluit ex freto ab Occidente in Orientem, ſed defluit per alterum freti orificium in Occidentem, quod manifeſtum eſt indicium, hanc intumeſcentiam & detumeſcentiam non eſſe peculiarem motum, ſed generalis illius motus modificationem, neque mare refluere in Orientem. Ideo Scaliger & alii omnes falluntur, qui duplicem hic motum, in ſeipſum replicatum, introducunt.

Id tamen ſciendum eſt, cum dicimus motum hunc fieri ab Oriente in Occidentem, non tantum ipſos Cardines intelligi, ſed etiam plagas collaterales; nimirum movetur etiam mare hoc fluxu à plagis collateralibus Orientis ad collaterales Occidentis, imo ad ipſum Boream & Auſtrum, ſed minus valido & urgente motu.

PROPOSITIO XI.

Cauſam intumeſcentiæ & detumeſcentiæ maris, ſive fluxus & refluxus ut vulgo appellatur, exponere.

Nullum fere naturæ phænomenon eſt, quod doctorum & phyſicorum ingenia tantopere exercuerit, quodque plures conatus eluſerit. Quidam mare & Tellurem animal fecere, quod inſpirando & exſpirando efficeret refluxum & fluxum. Alii ingentem vorticem prope Norwegiam, qui ſex horis aquam rapiat & ſorbeat, & totidem exſpuat, cauſam dixere. Scaliger atque alii littora, inprimis Americæ, putarunt eſſe cauſam, quod illa mare generali motu appulſum repellant. Sed plurimi, cum viderent connexionem hujus intumeſcentiæ & detumeſcentiæ cum motu Lunæ, ab hac ſola illam dependere ſtatuerunt: Sed quomodo? Hoc opus, hic labor erat: ubi nihil illi aliud reſpondebant, quam Lunam trahere humores ſecum per occultam qualitatem & ſympathiam. Verum hæc verba tantum ſunt, quibus nihil aliud dicitur, quam effectum illum fieri à Luna modo aliquo, qui nos lateat. At iſte modus quærebatur.

Carteſius illum ex generali ſua hypotheſi deducit hac ratione. Reſumatur Diagramma Propoſitionis IX. in quo ABCD ſit vortex ille, qui Terram pro centro habet, quique cum illa & cum Luna in majori vortice circa Solem fertur. M centrum ejus vorticis, EFGH terra, 1234 ſuperficies maris, à quo majoris perſpecuitatis cauſa Terram ubique tegi ſupponimus: & 5678 ſuperficies aëris mare ambientis. Si itaque nulla in iſto vortice Luna eſſet, punctum T, quod eſt centrum Terræ, foret in puncto M, quod eſt vorticis centrum, ſed Luna ☾ exiſtente verſus B, hoc centrum Telluris T eſſe debet inter M & D, quia cum materia cœle-

ſtis

ftis hujus vorticis aliquanto celerius moveatur quam Luna vel Terra, quas fecum defert, nisi punctum T aliquanto magis distaret à B quam à D, Lunæ præfentia impediret, ne illa tam libere fluere posset inter B & T, quam inter T & D, cumque locus Terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ cœlestis eam circumfluentis, evidens est ipsam idcirco nonnihil accedere debere versus D. Atque eodem modo, cum Luna erit in C, Terræ centrum esse debebit inter M & A, sicque semper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quod Luna sit versus B, non modo spatium, per quod materia cœlestis fluit inter B & T, sed etiam illud, per quod fluit inter T & D, redditur angustius, inde sequitur, istam materiam cœlestem ibi celerius fluere, atque ideo magis premere, tum superficiem aëris in 6 & 8, tum superficiem aquæ in 2 & 4, quam si Luna non esset in vorticis diametro BD; cumque corpora aëris & aquæ sint fluida, & facile pressioni isti obsequantur, ipsa minus alta esse debere supra Terræ partes F & H, quam si Luna esset extra hanc diametrum BD, ac è contra, esse altiora versus G & E, adeo ut superficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent. Jam vero, quia pars terræ, quæ nunc est in F, è regione puncti B, ubi mare est quam minime altum, post sex horas erit in G, è regione puncti C, ubi est altissimum, & post alias sex horas in H, è regione puncti D, atque ita consequenter. Vel potius, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B versus C, utpote quæ mensis spatio circulum ABCD percurrit, pars Terræ quæ nunc est in F, è regione corporis Lunæ, post sex horas cum 12 minutis præter propter, erit ultra punctum G in ea diametro vorticis ABCD, quæ illam ejusdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos intersecat, tuncque aqua erit ibi altissima, & post sex horas cum duodecim minutis erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quam minime alta, *&c.* Unde clare intelligitur aquam maris singulis duodecim horis cum 24 minutis in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

Hæc Cartesii est demonstratio, in qua illud inprimis ingeniosum est, quod apte & concinne ostendit, quomodo non tantum ad locum affluxus fiat vel intumescentia, cum Luna ad verticem illius vel Meridianum movetur, sed etiam cum Luna infra Horizontem ad Meridianum mediæ noctis movetur.

Diximus autem in fine Propositionis IX, quænam in Demonstratione hac desiderare aliquis possit: inprimis illud mirum videtur, Cartesio non venisse in mentem, quod juxta Demonstrationem minima aquæ altitudo & omnimoda detumescentia esse debebat, Luna in Meridianum perveniente, ut Luna in B existente, est in 2 & 4 minima aquæ altitudo, & contra, aqua accrescit cum fecedente Luna vel Terra, ita ut cum F erit in G, h. e. sex horis à Lu-

à Luna, habebit altitudinem seu intumescentiam maximam: quod sane est manifeste contra experientiam: cum Lunæ enim accessu ad Meridianum accrescit aqua, & cum decessu decrescit. Cartesii vero tam verba quam Diagramma contrarium asserunt. Cæterum existimo, absurditatem hanc removeri posse à Demonstratione, idque hac ratione (modo idem Cartesio videatur.) Ponamus enim vorticem Telluris ABCD esse sine Luna, & aquam 1234 æqualiter à centro T abesse sine ullo tumore, sed cum Tellure & materia cœlesti inter ABCD & 5678 circumagi. Accedat jam Lunæ corpus in vorticem hunc, ex. gr. in B, atque ideo spatium TB fit angustius, & materia cœlestis, dum per illud conatur transire, premet aquam in 2 versus E.

Dum itaque aqua expellitur ex 2 versus E, quæritur ubi maximus aquæ tumor vel cumulus sit futurus, an in loco E, qui quadrante absit à loco F (cui Luna verticalis est) an in loco vicino vel proximo ipsi F versus E. Si primum asseras, nempe in E debere esse tumorem, repugnat experientia: At secundum vere ita se habere, confirmat experientia, & ipsa ratio suadet, nimirum dum Luna consistit super locum F, expelletur aqua ex 2 versus 1, sed maximus tumor erit in loco proximo ipsi 2, non in 1, sed in hoc 1 erit minima accretio. Hoc enim experentiâ manifestum est, quia Occidentalia loca serius sentiunt intumescentiam. Ratio vero & motus aquæ leges idem omnino postulant. Si enim aqua effundatur in 2, ut fluat versus E, maxima copia erit in loco 2, paulo minor in vicino loco, adhuc minor in hujus vicino, minima in E. Sic itaque cum ex 2 pellitur aqua versus E, maxima ejus copia & tanquam cumulus erit in loco vicino ipsi 2, & eo minor tumor quo ab 2 locus remotior. Quia vero Terra circumrotatur ut E veniat in F, tum demum erit in E maximus tumor, & pelletur aqua versus H.

Diagramma itaque Cartesii cum ipsa Demonstratione immutandum est, ut Tumor sit in loco vicino ipsi 2, hoc est ei, cui Luna est verticalis. Alia quæ hic dici possent, tractabimus in consideratione Physicæ Cartesianæ.

PROPOSITIO XII.

In pleniluniis & noviluniis motus maris generalis ab Oriente in Occidentem est vehementior, intumescentia etiam maris major deprehenditur in plerisque partibus. Sed in quadris minimus est motus generalis, minima etiam intumescentia.

Experientia propositionem hanc satis superque comprobat: Testantur quippe nautæ, Oceanum turgere & æstuare in pleniluniis & noviluniis, in quadris vero malaciam esse; *calma* dicitur. Demonstra-

ſtratur autem juxta præcedentium propoſitionum hypotheſes facili opera. Eſt enim Luna, cum plena eſt vel nova, Telluri propinqua magis quam in ulla alia ejus ætate, in quadris remotiſſima, ut Aſtronomi demonſtrant. Cum autem Luna Telluri eſt magis propinqua, hoc eſt, cum ſpatium BT eſt minus, materia cœleſtis impedita vehementius premet aquam ab 2 ad 1 (quia propinquior.) In quadris contra.

In pleniluniis tamen obſervatur motus vehementior quam in noviluniis, ſaltem in quibuſdam locis, quod ſane niſi lumini Lunæ velis aſcribere, aliam cauſam non video. Neque aliter poteſt explicari, cur in plenilunio, & arbores & animalia majori humorum Oceani copia imprægnata ſint, quam in novilunio, cum tamen mare in novilunio æque augeatur. Id tamen mirabile, quod *Twiſtius* Belga in Deſcriptione ſua Indiæ de regno Guzarath (in quo ipſe annos multos egit) refert, Conchas, Cancros atque alios piſces teſtaceos cum plenilunio omnium minime ibi eſſe ſuccoſos & carnoſos, in noviluniis vero omnium maxime, quod eſt contra omnium aliarum regionum naturam. Neque minus mirabile videri debet, quod ad littora vicina oſtiis fluvii Indi (ejuſdem regni Guzarath) mare augeatur & turgeat in noviluniis, non procul vero inde, nempe in Calecutano mari, augmentum deprehenditur in pleniluniis. Verum accurate prius de hiſce inquirendum eſſe inſtitutis iterato obſervationibus exiſtimo, deinde cauſarum inquiſitionem tentent, quibus Naturæ contemplatio voluptas eſt.

PROPOSITIO XIII.

Tempore æquinoctii verni & autumnalis, ſive in vere & autumno intumeſcentia maris major & vehementior eſt, quam aliis anni temporibus, in ſolſtitiis minima.

Hujus quidem proprietatis demonſtrationem Carteſius ex ſua hypotheſi ſimulat ſe afferre, at ego eam ex verbis illius non poſſum concipere, nec video, quomodo ex ipſius hypotheſi ſequatur. Veriſimile eſt, Solem quoque & ventos generales multum facere ad intumeſcentiam aquæ, cumque in æquinoctiis Sol medio incumbat mari Zonæ Torridæ, ideo vel ipſe vel venti efficient, ut mare magis intumeſcat, quam alio tempore. De ſolſtitiis contrario modo dicendum eſt. Vel dicemus, eandem eſſe cauſam majoris intumeſcentiæ maris, tempore æquinoctiorum ſive veris & autumni, quæ eſt cauſa frequentiorum pluviarum, ventorum, inundationum in illis temporibus.

PROPOSITIO XIV.

In quibusdam Oceani partibus, sinubus, & littoribus magnum est accrementum & decrementum aquæ in fluxu & refluxu: in quibusdam exiguum, in quibusdam sensile nullum, adeoq; nullus fluxus & refluxus, sive nulla intumescentia & detumescentia.

Magnum accrementum & decrementum recipiunt ea loca, 1. quæ sunt in Zona Torrida, intra Tropicos, quippe cum Luna premens plerunque in hac circumrotetur. 2. In locis, quæ directe ab Oriente in Occidentem extenduntur, vel juxta plagas collaterales. 3. In illis sinubus, qui oblongi sunt & minus lati, magis sensile est accrementum. 4. In illis locis, quibus paucæ insulæ vel procurrentes terræ adjacent.

Horum prout pauca vel plura in locis desiderantur, eo minor erit fluxus & refluxus maris in eo loco.

Maximus fluxus & refluxus ex hactenus cognitis est is, qui in sinu Cambaiensi in uno ostio fluvii Indi observatur, & multos in admirationem trahit. Etenim ad ingentem distantiam aqua recedit, & quidem celeriter. Unde non sine ratione Indus fluvius vel ille sinus Cambaiensis putatur ille esse, ad quem cum Alexander Magnus pervenisset & trajicere exercitum tentasset, ubi relatum ibi est, recessisse celeriter aquam & naves in sicco desertas esse, noluit ultra tendere, sed judicavit, Deos hic metam expeditionis suæ posuisse, & prohibere ulterius progredi: id quod etiam incolæ Cambaiæ referunt. Causa est alvei parva depressio & altitudo. Quo enim alveus magis elevatus, eo majorem partem nudat aqua recedens; sed aliam accedere causam verisimile est.

Ad urbem Damman Indiæ, non procul à Suratte altitudo aquæ per fluxum & refluxum variatur ad $2\frac{1}{2}$ orgyias, & mare recedit à littore ad dimidium milliare.

In sinu Cambaiensi affluxus auget altitudinem orgyiis quinque (alii septem) quæ insolens accretio inexpertis nautis non raro naves perdidit, quippe recedente aqua ad scopulos allisæ sunt.

In freti Magellanici sinubus & littoribus non observatur constans tempus fluxus & refluxus, sed modo tribus, modo XII horis aqua fluit & refluit, quæ inconstantia ascribenda est violentæ Oceani irruptioni in illud fretum, & crebris agitationibus à vento.

Circa Malaccam, item ad fretum di Sunda, insignis quoque affluxus & defluxus observatur.

In sinu Arabico sive mari Rubro tantum esse refluxum quidam veteres scripserunt (referente Scaligero,) ut Moses cum Israëlitis sine miraculo illud transierit. At falsum est, quia non est tantus ibi refluxus, ut alveum siccum præbeat. In

In maris Hudsonii sinu Nelson Thomas Button Anglus hybernans ad 57. gr. latit. Septentrionalis, observavit singulis duodenis horis aquas accrescere ad quindecim pedes & ultra. Similem affluxum in sequenti æstate deprehendit in loco 60. gr. latitudinis: sed in sinu Hudsons & sinu Sirames non accrescebat aqua ultra duos pedes.

Ad littora Chinæ admodum sensilis affluxus & refluxus, ut etiam ad insulas Japoniæ.

Ad urbem Panamam in littore Americæ ad mare Pacificum jacentem mare admodum altum evadit & mox deprimitur; in pleniluniis ita augetur affluxus, ut aqua ædes urbis ingrediatur. Imo in omnibus fere littoribus maris Australis mirifice augetur & minuitur altitudo aquæ, ita ut in refluxu ad duo milliaria decrementum sit sensile, & aqua fugiat visum in littore stantis.

In sinu Bengalensi ad Siamense littus affluxus auget altitudinem aquæ decem pedibus.

In mari autem Mediterraneo, quod per fretum Gibraltar influit ab Occidente versus Orientem, non sentitur affluxus, quia situs est contra plagam, in quam mare movetur, & ideo parum augetur illius aqua per affluxum, ita ut hoc sensile non sit, nisi in sinu Veneto qui ob longam extensionem & parvam latitudinem ostendit fluxum & refluxum, cum in reliquo Mediterraneo mari propter latitudinem insignem non sentiatur illud parvum incrementum vel decrementum. Unde Græcis fuit ignotus hic fluxus & refluxus maris, uti etiam Romanis tempore Scipionis Africani. Et tam Græci quam Romani ubi aliquando in aliis locis eum sentiebant, habebant pro miraculo, ut constat ex Alexandri Magni expeditione & Scipionis oppugnatione Carthaginis; sed seculo Ciceronis satis cognitus erat Romanis. Quidam tamen ad Massiliam exiguum quid observarunt. Ad littora quoque Barbariæ quædam satis insignis esse dicitur.

In mari vel sinu Balthico, ut etiam toto mari Septentrionali ultra Angliam & Norwegiam, Groenlandiam, nondum deprehensus est fluxus & refluxus, sicut neque in Pacifici maris boreali littore. Causa nondum satis cognita, nisi dicas illam esse, quod à Lunæ via longe remota sint illa maria, & simul, quod ab Occidente in Orientem & Septentrionem extendantur; præterea multæ insulæ & procurrentes terræ impediant. Hæc tria conjungenda sunt ad impediendum effluxum maris in hisce locis, Sic enim objectio de mari Hudsonii non habet locum, quippe hoc ab Oriente in Occidentem extenditur, in quam plagam cum mare moveatur, nil mirum est, si in eo affluxus magis sentitur, quam in mari Norwegiæ Balthico, aliisque Septentrionalibus.

PROPOSITIO XV.

Affluxus maris est violentus, nempe impulsus; sed refluxus est naturalis aquæ motus.

Etenim affluxus seu intumescentia fit a premente Luna vel materia inter Lunam & Terram, vel etiam, quia mare non manet in eo situ, quem accipit in affluxu, hoc signum est, violentum fuisse motum. At in refluxu sive detumescentia mare movetur à loco altiori ad depressiorem, qui est naturalis aquæ motus.

LEMMA.

Dato ex Ephemeridibus vel per supputationem aut Astronomicam Observationem, loco Lunæ in Ecliptica, & latitudine, atque hora diei, invenire in globo Terrestri illum locum, cui Luna ad datam horam sit verticalis, item exhibere omnia illa Telluris loca, quibus Luna verticalis fiet eo die, nempe uni post alterum.

Hujus problematis magnus, imo necessarius est usus in doctrina de Fluxu & Refluxu maris. Modum autem illud præstandi reperies c. xxx Propositione xiv. Ibi enim commodius explicatur: potest tamen anticipari illius Propositionis explicatio, & hoc capite studiosis monstrari.

PROPOSITIO XVI.

In illis locis maris, cui Luna verticalis est, fluxus & defluxus est maximus, nisi alia impediant, quæ Propositione XIV *enumeravimus. Et quo partes maris ab illo loco remotiores sunt, eo minor est affluxus & defluxus, cæteris paribus.*

Quoniam enim in eo loco est pressura major & tumor aquæ major, qui prementi Lunæ & materiæ cœlesti est vicinior, inde sequitur id quod Propositio dicit. Objectiones de locis quibusdam, in quorum comparatione contrarium deprehenditur, per aliarum causarum admixtionem sunt excusandæ.

PROPOSITIO XVII.

Quantitas fluxus & refluxus inconstans est in quolibet loco, & diversa ad diversos dies, atque eo major vel minor, quo Luna remotior vel propinquior ei loco sit.

Etenim Luna singulis diebus mutat locum suum in Ecliptica, atque ideo aliis diebus aliis locis fit verticalis, & per consequens a quovis loco remotior vel eidem vicinior. Quo posito, concluditur

ex

ex præcedenti Propositione, quod diversa sit ad diversos dies in eodem loco quantitas fluxus & affluxus, sive sensilis sit diversitas, sive insensilis.

PROPOSITIO XVIII.

Maxima aquæ intumescentia in loco quovis & affluxus terminus esse debebat, cum Luna Meridianum ejus locis occupat (supremum vel imum;) sed in multis locis deprehenditur id fieri alio Lunæ situ.

Etenim cuivis loco Telluris Luna tum maxime est propinqua cum in Meridiano ejus loci versatur, propterea quod hypotenusa Trianguli rectanguli est longior quam cathetus. Unde infertur per Propositionem XVI, quod Luna constituta in meridiano, debeat maxima esse intumescentia, & maxima aquæ altitudo, & statim fieri decrementum. Cum autem Luna in imo Meridiani consistit, tunc opposita illi angustia vorticis Terræ consistit in Meridiano superiori, atque ideo idem efficit, ac si ipsum Lunæ corpus præsens esset.

Verum hic magna existit difficultas. Plurima enim loca & littora Telluris sunt, in quibus deprehendimus, quod terminus affluxus sive intumescentia maxima non sit cum Luna ad Meridianum pervenit (ut Philosophi ante hoc seculum differebant,) sed citius vel tardius, nempe cum Luna ad certum Verticalem sive ad certam plagam non Cardinalem pervenit. Et ne hæc quidem plaga constanter observatur, sed in noviluniis & pleniluniis plerunque maxima intumescentia est & detumescentiæ initium, antequam Luna ad hanc plagam vel verticalem circulum pervenit. Sic Londini aqua altissima est, cum Luna pervenit ad plagam, quæ inter Austrum & Occidentem, vel inter Septentrionem & Orientem media est, hoc est ad Austro-zephyri vel Euro-boreæ plagam. Ad littus Chinæ in portu urbis Maccau, Lusitanus quidam Nauclerus observavit & consignavit tempus intumescentiæ maximæ, hac ratione: Elevatio poli vel latitudo loci est 22 gr. 20. min. Anno 1584 die 19 Septembris fuit plenilunium: tunc summæ aquæ intumescentia, altitudo vel plemmyra observabatur hora matutina sesquioctava, sive $\frac{1}{4}$ post octavam. Fuit itaque Luna tunc remota è Meridiano tribus horis cum quadrante. Unde plaga seu verticalis, in quo Luna ad id temporis momentum hæsit, invenitur juxta problema capitis XXX.

Anno 1585 die III Februarii, qui fuit tertius a novilunio, observata est altitudo aquæ maxima, paulo post duodecimam; unde colligitur ipso die novilunii, qui fuit primus Februarii, altitudinem maximam fuisse post horam decimam minuto quadragesimo circiter.

Ex hisce iterum plaga, in qua Luna eo temporis momento fuit, investiganda est.

Anno 1585 die XVI Februarii in ipso plenilunio, observata est altitudo aquæ maxima hora sesquiundecima, hoc est, fere tempore meridiei.

Anno 1585 die secundo Junii, qui erat quartus a novilunio, altitudo maxima observata fuit fere ad ipsam horam duodecimam: itaque colligitur in ipso novilunii die fuisse altitudinem maximam hora nona antemeridiana.

Addit idem Nauclerus, tempora & horas maximæ altitudinis & decrementi aquæ non convenire cum illis horis, quæ ex Lunæ motu supputantur, nisi quinque diebus ante & post novilunium: sed ambiguitas quædam est in his verbis, ut & iis quæ subjunguntur; ideo omisi hæc. Sed causa istius diversitatis est, quod affluxus novem horas in portu Maccau occupet, defluxus tantum tres, ut Propos. XIX dicemus.

Nauclerus quidam Belga ad dies novilunii & plenilunii annotavit horas diversorum locorum pro affluxus termino sive intumescentia, è quibus excerpsi has:

Hora XII (diebus novilunii & plenilunii,) Ad littora Flandriæ, Enchusæ in Hollandia, Hornæ, Embdæ in Frisia Orientali, ad ostia Albis, Eideræ, ad insulas Jutlandiæ, Doverii in Anglia, *&c.*

Minutis 45 *post* XII. Flissingæ in Zelandia.

Hora sesquiprima, sive $1\frac{1}{2}$ post XII. In Occidentali latere insulæ Anglicæ Wicht, Caleti, ad ostia fluvii Thamesis Angliæ, ad littora Zelandiæ, in ostiis Scaldis, in Mosa, Goredæ.

Quadrante post secundam, sive $2\frac{1}{4}$ post XII. Ante ostia Scaldis, ante Mosæ ostia.

Hora tertia Amstelodami, Roterodami, Dordraci, Noviocastri in Anglia, ante pulvinos Flandriæ, Armenteriæ in Flandria, in ostio fluvii Burdegalæ (Bordeaux) in australi littore Britanniæ Gallicæ, Gasconiæ, Biscaiæ, Gallæciæ, Portugalliæ & Hispaniæ: in Occidentali littore Irlandiæ ad Hitlandiam usque.

Quadrante ante quartam pomeridianam. Rhotomagi in Gallia: inter Mosam & ad Rupellam Galliæ (Rochelle:) in fluvio Burdegalæ, in sinubus littoris Hispanici, Portugallici, Galiæciæ, australi littore Britanniæ Gallicæ, Gasconiæ, & ad Occidentale littus Irlandiæ.

Semisse post quartam. A Texel ad australia littora Irlandiæ.

Quadrante post quintam. In omnibus portubus australis littoris Irlandiæ, Plimuthi Angliæ & aliis australibus ejus locis usque ad Waliæ littora.

Hora sexta vespertina & matutina, Ante Hamburgum in Albi, ante Bremam, ante Texeliam, Antwerpiam, in canali inter Angliam & Brabantiam extra Sorlis.

Quadrante ante septimam vespertinam. Inter Fawyck & Vaelmuyam in Canali usque ad Briston, ante S. Nicolai & Podessemke usque ad Weymuyam & Hartepol.

Semisse

Semisse post septimam. In statione navium *(op de Reede)* ad Texeliam, Kilduynæ, medio in Canali, juxta Plimuthum in mari usque ad promontorium Lezart Angliæ procurrentis.

Quadrante post octavam vespertinam. Juxta insulam Wicht in Canali usque ad Bevesier, extra Flevum in Hollandico littore.

Hora nona. Ante ostia Amisii fluminis Frisiæ *(Eems)* ante Flevum, ad omnia Frisiæ littora, ad Orientale littus insulæ Wicht.

Post horam decimam semisse. Ante ostia Tamesis fluvii Angliæ, ad littora Normandiæ, Picardiæ.

Quadrante post undecimam. In fluvio Tamesi, atque aliis Angliæ locis.

Hujus tam insignis differentiæ & quidem in omnibus locis causam explicare, difficillimum est: etsi omnino id Physico incumbat, vel Geographo. Varios littorum anfractus, situm littorum respectu maris, insularum obstacula, aquarum mutuos occursus, locorum à via Lunari distantiam, varios ventos, inprimis constantes & generales, declivitatem littorum, atque alia, multum facere ad hanc proprietatem fluxus, verisimile est. Exempli gratia: Ad portum Londini in littore Angliæ aqua accrescit donec Luna perveniat ad plagam Austro-zephyri, nimirum cum declinat ab Ecliptica versus Austrum. Tunc enim aqua refluere incipit, non autem cum Luna ad Meridianum pervenit. Dicemus itaque, dum Luna moveatur à meridiano Londini versus Brasiliam (sive Brasiliâ versus Londinum) ideo non recedere mare à Londino, sed adhuc augeri, propterea quod Americæ littora ad quæ Oceanus movetur à Luna, repellant illam aquam versus Angliam, hocque ideo, quia non præbet transitum aquæ. At cur Luna declinante ab Ecliptica versus Boream, altitudo maxima aquæ & decrementi initium observatur antequam Luna ad Meridianum perveniat, nempe in plaga Euro-boreæ?

Respondeo, id ideo fieri, quia tunc Luna est multo propior Angliæ, quam cum versus Austrum declinat ab Ecliptica, & ideo celerius implet; causa autem quod affluxus tunc non diutius protrahitur usque dum Luna ad meridianum perveniat, esse potest, quod Luna tunc Oceanum pellit magis versus mare Mexicanum & mare Hudsoni, ubi magna deprehenditur intumescentia & detumescentia.

Ad littora Chinæ ideo dicemus intumescentiam anticipare Lunæ ad meridianum appulsum, propterea quod ventus Orientalis continuus mare pellat versus Occidentem.

Verumenimvero non hæc talia sunt, ut vel mihi ipsi satisfaciant. Ideo cuivis Naturæ scrutatori hæc ulterius & diligentius expendenda sunt. Ad veram autem causam inveniendam omnino necessarinm est, ut accuratas habeamus observationes, quomodo in diversis locis fluxus & refluxus fiat, in quonam nempe verticali

Luna fit in illo affluxu, quomodo varietur plaga in diverso loco Lunæ, in plenilunio, in novilunio, inprimis in illis locis ubi Luna verticalis fit, item illis quæ directe respiciunt Orientem, Occidentem, & Septentrionem, Austrum. Illud quoque diligenter observandum, quomodo fluxus hic fiat illis horis diei, dum Luna in boreali circuli sui parte existens non habet verticaliter suppositum mare, sed terras longo tractu, nempe à Camboia & China usque ad Africæ littus occidentale. Quia enim tunc non premit aquam directe, quippe mediterraneis locis imminens, existimo quod inde aliqua varietas huic motui accidere debeat. Item quid tunc fiat, dum Luna in Australi hemisphærio regens pervadit Brasiliæ mediterranea sive Australem Americam. Sine hisce observationibus vix perveniemus ad veram causam. Neque nos negligemus hoc argumentum, si in hac urbe, ubi hæc scribimus, vitam transigere Deus dabit.

PROPOSITIO XIX.

Mare ad pleraque littora sex horis cum duodecim minutis affluit, & totidem horis refluit.

In paucis locis affluit pluribus horis & refluit paucioribus: Et contra, in paucis affluit horis paucioribus & defluit pluribus: ita tamen ut tempus affluxus & defluxus (nempe inter duas maximas intumescentias) simul faciant duodecim horas cum $24\frac{1}{8}$ minutis, & duo talia tempora faciant viginti quatuor horas cum quinquaginta circiter minutis, ($48\frac{1}{4}$) hoc est, fere viginti quinque horas. Atque ideo singulis diebus intumescentia summa integra fere hora serius accidit, quoniam Luna integra fere hora (50 minut.) tardius ad eundem Meridianum vel verticalem redit singulis diebus.

Satis superque primum Propositionis membrum explicavimus in demonstratione Propositionis XI, etsi in ista Demonstratione summam maris altitudinem sumpserimus Luna meridianum occupante: in hac vero Propositione, quoniam in præcedenti ostendimus plurimis locis eam altitudinem accidere Luna extra Meridianum constituta, non numeramus illis horas à tempore quo Luna Meridianum occupat, sed ab eo tempore, quo Luna verticalem illum occupat, in quo Luna existente summam intumescentiam esse, per experientiam constat. In hisce tamen locis periodus incrementi & decrementi non exacte observat illas duodecim horas cum 24 minutis vel viginti quatuor horas cum quinquaginta minutis, quia Luna propter variam & mutabilem à vertice distantiam vel pluribus vel paucioribus horis ad eum verticalem redit, quæ tamen discrepantia magna non est.

Etsi itaque in omnibus locis affluxus & refluxus duodecim horis

ris fere cum 24 minutis absolvatur (cum nullæ tempestates sunt,) in plerisque etiam hoc tempus æqualiter sit divisum inter fluxum & refluxum, ita ut sex horis affluat, totidemque defluat, tamen in nonnullis locis inæquale est tempus affluxus, tempori defluxus, nempe majus vel minus. Garumnæ (fluvius Galliæ est) alveum Oceanus ingreditur horis septenis, defluit quinis. Sic ad portum Maccau in littore Chinæ affluit aqua horis novem, defluit tribus, imo paucioribus, si venti Orientales spirent.

Contra ad Zenegæ (fluvii Æthiopiæ) littora affluit mare horis quaternis, defluit octonis.

Causæ harum differentiarum difficiles sunt. Quidam in validum & celerem fluviorum effluxum vel etiam in simplicem effluxum causam referunt. Ideo enim Garumnæ littus septem horis sentire affluxum, quia validus Garumnæ motus retardet influxum, adjuvet autem defluxum, ideo quinis mare defluere. Alii horam illam addi ad affluxum, propterea quod mare refluens a magis boreali loco impediat, ne libere egrediatur mare è Garumna, sed potius plus in eum impellatur. Ego vero existimo ideo fieri, quia Garumna valido motu se effundit ex ostio in Oceanum ad aliquam distantiam, hunc effluxum prohiberi ex parte, ab æstu maris, & sic aquam Garumnæ restitare aliquantum etiam antequam mare propter Lunam ipsum alveum ingrediatur.

De Zenegæ incremento, quod quatuor tantum horas habet, utrum causa sit ascribenda extensioni alvei ab Occidente in Orientem, an celeri Zenegæ defluxui, quæ prohibeat influxum duabus horis, an alteri causæ, dubito, & accuratiorem observationem requiro, nimirum utrum vere decrescat octonis horis, an tantum sex horis, duabus autem reliquis nec accrescat nec decrescat, *&c.* quia validus fluvii effluxus impediat affluxum.

Illud etiam considerandum, quod loca depressa pluribus horis sentire possint affluxum, paucioribus defluxum.

PROPOSITIO XX.

An Luna Horizontem attingente incipiat affluxus vel incrementum in loco, cujus est Horizon?

Ita dicunt communiter: contrarium tamen dicendum est in illis locis obtinere, in quibus summa aquæ altitudo est Luna meridianum obtinente. Etenim cum Luna declinat ab Æquatore versus Austrum, tunc paucioribus quam sex horis pervenit ad Meridianum, & ideo debuit affluxus incepisse cum adhuc Luna infra Horizontem est depressa. Contra cum Luna declinat ab Æquatore versus Septentrionem, plures quam sex horas requirit, ut ab Horizonte ad meridianum perveniat, atque ideo cum jam supra Horizontem elevata est Luna in circulum horarium sextæ

horæ, tum demum incipiet affluxus. Atque ita in plurimis locis observatur, sed Londini contrarium, ut diximus Propos. præced. Et ratio videtur postulare, ut etsi Luna declinet ab Æquatore versus Septentrionem, tamen incipiat affluxus in loco, ubi Luna ad Horizontem pervenerit: Abest enim tunc locus per quadrantem ab illo loco, cui Luna verticalis est, atque ideo pressura maris huc pertinget. Observationes accuratiores hic desideramus.

PROPOSITIO XXI.

Data hora, in qua altitudo summa vel minima aquæ est die novilunii, vel plenilunii, in loco ubi ordinarius est fluxus & refluxus (sex nempe horarum cum 12 gr.) *determinare horas sequentium dierum, post novilunium, quibus altitudo maxima & minima erit.*

Diximus in præcedentibus, quod tempus summi incrementi & decrementi (si medius Lunæ motus a Sole spectetur) in uno die postponat minutis horariis $48\frac{1}{4}$, ($48\frac{1}{16}$ accuratius) in dimidio die, minutis $24\frac{1}{8}$.

Si itaque in aliquo loco sit summum incrementum vel maxima intumescentia die novilunii vel plenilunii, hora diei XII, erunt sequentibus diebus horæ incrementi hæ:

Etas Lunæ.	Dici Horæ.	Scrup.
1	XII.	48
2	1	37
3	2	27
4	3	16
5	4	5
6	4	55
7	5	44
8	6	34
9	7	23
10	8	12
11	9	1
12	9	51
13	10	40
14	11	29
$14\frac{1}{2}$	12	med. no.
15	12	Diei.

Nimirum in fine primi diei ætatis Lunæ serius accidit intumescentia

mescentia summa, horariis minutis $48\frac{1}{1}\frac{1}{6}$. Sed in praxi sufficit ad horam novilunii pro primi diei fine addere minuta 48 sive $\frac{3}{4}$ horæ:

pro secundi fine.	horas $1\frac{2}{3}$
pro tertii.	$2\frac{1}{2}$
pro quarti.	$3\frac{1}{4}$
pro quinti.	4
pro sexti.	5
pro septimi.	$5\frac{2}{3}$
pro octavi.	$6\frac{1}{2}$
pro noni.	$7\frac{1}{3}$
pro decimi.	$8\frac{1}{4}$
pro undecimi.	9
pro duodecimi.	$9\frac{3}{4}$
pro decimitertii.	$10\frac{1}{2}$
pro decimiquarti.	$11\frac{1}{3}$
pro decimiquinti.	$12\frac{1}{4}$

Hic calculus vel supputatio temporis medium Lunæ a Sole motum sive æqualem supponit, qui tamen inæqualis est, ita ut in perigæo suo Luna, multo celerius a Sole recedat, quam cum in apogæo est, atque adeo tunc longius protrahitur incrementum summum, quam horis 6 & 12 min. in apogæo autem cum Luna est, citius incrementum habetur. Nam & veri menses Lunares quidam superant 30 dies, alii minores sunt diebus 29, cum medius assumatur dierum 29, hor. 12, 44 minut.

Sed in locis, ubi cum appulsu Lunæ ad certum verticalem fit maxima altitudo vel minima, etsi eodem modo fiat, tamen minus accurate tempus invenitur.

Neque enim ipsum tempus, quo Luna Soli conjungitur, cadit in easdem diei horas vel ejusdem horæ scrupula eadem in diversis noviluniis.

Quomodo per globum Terrestrem id fiat, docebimus capite xxx.

Et capite xxxvii, in usu nautico plura dicemus de accuratiori methodo.

Possumus etiam hac methodo uti pro illis locis, ubi tempus affluxus est majus vel minus, quam tempus defluxus, modo constet de differentia. Consideratio ipsius rei & praxis facilius hæc docebunt, quam sermo noster.

PRO-

Propositio XXII.

Venti ſæpe protrahunt, ſæpe imminuunt, in aliquo loco tempus affluxus vel refluxus: nec tantum venti illius loci, ſed etiam in alio loco ſpirantes, idem poſſunt efficere.

Veritas Propoſitionis adeo clara eſt, ut nulla indigeat demonſtratione.

Propositio XXIII.

SPECIALIUM *ſeu propriorum motuum maris, quo nempe una aliqua Oceani pars vel perpetuo & continue, vel certis menſibus movetur; magna eſt varietas.*

1. *Ex ſpecialibus perpetuis, præcipuus* eſt is motus, quo maris Atlantici ſeu Africani pars circa Guineam à promontorio viridi movetur verſus curvaturam ſeu ſinum Africæ, quam vocant Fernando Poo, hoc eſt, ab Occidente in Orientem, qui contrarius eſt generali motui ab Oriente in Occidentem. Eſt autem vehemens motus, ita ut naves littoribus appropinquantes violente deferat ad illum ſinum præter nautarum opinionem & ſupputationem itineris. Inde fit ut naves, quæ duobus diebus à littore Mourræ delatæ ſunt ad Rio de Benin (100 milliaria ſunt) vix ſex vel ſeptem hebdomadibus interdum a Rio de Benin ad Mourre poſſint reverti, niſi in altum pelagus ſe conferant, quod tamen non facile eſt, cum mare valido motu moveatur ad plagam Euro-boreæ ab S. Thomæ inſula ad ſinum illum Fernando Poo, trahens ſecum naves ſecundo quamvis vento Euro-borea utentes. Atque vix à littore illo abire poſſunt, niſi repentinis illis & crebris ecnephiis *(Travados)* expellantur, qui interdum per aliquot menſes minus frequentes vel nulli ſunt. Multas naves perdidit hic maris iſtius motus, antequam nautis ſatis cognitus eſſet: quippe vel naufragio perierunt delatæ in latentes littoris ſcopulos præter opinionem ſuam, vel nautæ ſiti & inedia confecti ſunt, cum in ſinu iſto detinerentur.

Verum non ineſt hic motus toti Oceano Æthiopico, ſed tantum parti illi, quæ adjacet littori Guineæ uſque ad ſinum illum, nempe non ultra quatuordecim milliarium diſtantiam a littore in mari deprehenditur, ad unius gradus ab Æquatore diſtantiam. Itaque nautæ littora illa præternavigantes diligenter cavent, ne propius accedant ad illa, ut ita reliquam navigationem pro ſuo arbitrio & conſtituti loci ſitu poſſint dirigere.

Cauſam hujus littoralis motus invenire haud facile eſt, præſertim cum vicinus Oceanus moveatur contraria via ab Oriente in Occidentem. Duo dici poſſunt:

1. Ocea-

1. Oceanum ab Americæ littore repulsum remeare aliquantum versus Orientem, & quoniam Oceanus Æthiopicus ad sinum Fernandi Poo lato tractu extenditur, ideo in hunc remeare, sed tantum ad littora deprehendi, non in alto pelago, propterea quod in hoc motus contrarius eum deleat & insensilem reddat: versus littora autem mare moveatur violente. Et ideo præcipue in sinu illo Fernandi Poo animadvertitur, quia à littoribus reliquæ Africæ (ut Congo,) repellitur mare propter effluentes magno impetu fluvios.

2. In sinu isto Fernandi Poo subterraneum quendam alveum esse, in quem mare illabatur & reliquum Oceanum trahat. Sed hoc minus fortassis verisimile videbitur. Inveniat meliora, qui potest, & cui otium Deus concessit.

PROPOSITIO XXIV.

Secundus specialis perpetuus motus.

Circa Sumatram mare fluit ab Austro versus Septentrionem in sinum Bengalensem, & quidem valido motu, ut verisimile sit vi maris hunc sinum factum esse atque Malaccensem Chersonesum ab India separatum. Utrum causa sit, quod à tam multis insulis & promontorio Terræ Magellanicæ Oceanus, qui ad Occidentem tendit, repellatur ut ita versus Septentrionem violente fluctuansque deferatur, an vero subterraneus alveus sit in illo sinu, dubito.

Puto tamen non directe ad ipsum Septentrionem, sed ad plagam collateralem, quæ versus Occidentem declinet, fieri. Imo idem hic motus deprehenditur inter Javam & Terram Magellanicam, itaque Belgæ in Indiam navigantes dirigunt cursum ad procurrentem illam partem Terræ Magellanicæ vel Australis, & dein navigant ab Austro versus Septentrionem nempe ad Javam.

PROPOSITIO XXV.

3. *Tertium specialem perpetuum motum* facio eum, qui inter insulam Madagascar & Promontorium Bonæ Spei observatur, inprimis in littore Africæ inter Terram de Natal & hoc promontorium Bonæ Spei. Hic motus deprehenditur ab Euro-boreæ plaga ad Zephyro-austrum (& à Borea ad Austrum, pro littorum extensione) tam incitatus & vehemens, ut naves vix valido vento illum superare & contrariam viam ad Madagascar tenere possint. Contra, qui à Canali inter Madagascar & Africam versus promontorium Bonæ Spei navigant, sine ventorum ope, solo maris motu deferuntur ad illud: causam esse puto, quod Oceanus generali motu delatus ad Africæ littora & à directo itinere prohibitus tendat versus

ſus promontorium Bonæ Spei, ubi tranſitum invenit. Etenim in medio Oceano vel à littoribus remoto inter Indiam & Africam non deprehenditur hic motus à collaterali plaga, ſed Oceanus ab Oriente in Occidentem movetur.

PROPOSITIO XXVI.

4. *Quartus ſpecialis perpetuus eſt*, in mari Pacifico ad littora Peruviana & reliquæ Americæ, ubi mare movetur ab Auſtro ad Boream. Cauſa eſt ſine dubio ventus perpetuus Auſtralis, qui ad illa littora dominari deprehenditur, ut capite de Ventis diximus. In mari à littoribus remoto non deprehenditur hic motus, ſicut nec ventus iſte.

PROPOSITIO XXVII.

5. *Quintus ſpecialis perpetuus motus*, obſervatur in mari ad littora Americæ, à promontorio S. Auguſtini Braſiliæ, ad inſulas Antillas Mexicani ſinus verſus Floridam, hoc eſt, ab Auſtro ad Septentrionem. Cauſa fortaſſis eſt, quod Oceanus delatus generali motu ad Braſiliam, repellitur, & quia verſus Septentrionem latior & liberior via datur, iſtuc fertur. Similis motus verſus Boream obſervatur in oſtio freti Manillenſis ad Philippinas. Ita in Japone à portu Xibuxia verſus Arimam motus incitatiſſimus.

PROPOSITIO XVIII.

6. *Sextus ſpecialis perpetuus motus*, in freto le Maire, ubi nautæ claſſis Naſſoviæ deprehenderunt mare ferri ab Occidente in Orientem. Sed una obſervatio non ſufficit, præſertim cum le Maire contrarium ſcribat.

Plures ſpeciales motus reperiuntur in Oceani partibus ad littora, ſed nondum ſatis accurate obſervati & deſcripti ſunt.

PROPOSITIO XIX.

Ad ſpeciales perpetuos motus partium Oceani pertinent illi etiam, quos efficiunt fluvii ingentes, ubi in mare ſe exonerant.

Sic ad littora Africæ, Lowango, Congi decem & duodecim milliaribus à littore validus eſt motus maris à littoribus verſus Occidentem. quia plurimi fluvii, inter quos maximus eſt Zaire, cum impetu in mare ſe projiciunt & ita mare repellunt, qui motus à generali motu juvatur. Ideo aliquot dies requiruntur ut naves illa littora poſſint attingere, etſi tantum uno vel altero milliari ab eo diſtent.

Sic

Sic ad insulam Lamon littori Chinæ adjacentem mare movetur à littore versus Eurum, contra generalem motum, qui est ab Euro versus Chinam. Hunc contrarium motum efficit impetuosus effluxus fluvii magni Chinensis Thoucoan: sed in mari remotiori à China omnino deletur hic motus à generali motu: neque enim ultra insulam Branco sentitur.

Hactenus de motibus specialibus perpetuis: pauca de specialibus statis & anniversariis subjungenda sunt.

PROPOSITIO XXX.

Specialium motuum maris cessantium seu periodicorum maxima est varietas; & motus illi periodici sive stati & anniversarii omnes fere ab anniversariis & statis ventis oriuntur. Et stati venti unius loci possunt motum maris statum efficere in alio loco.

Ita ad Javam in freto Calappa cum motio est Zephyrina, nempe mense Maio, fluit mare versus Orientem contra generalem motum.

Sic inter insulam Celebes & Maduram, cum motio est Zephyrina, nempe in Decembri, Februario, Januario (ventus Zephyro-boreas vel collateralis Zephyri vicinior plerunque tunc spirat ibi) mare fluit ad Euro-austrum, vel Euri collateralem viciniorem.

Ad insulam Ceilanum a medio Martio ad Octobrem fluit mare versus Austrum, reliquis mensibus versus Boream, nempe quia illis mensibus frequentes sunt venti boreales, in hisce australes.

Inter Cocinum & Malaccam, cum motione Zephyrina ab Aprili ad Augustum, fluit mare ad Malaccam contra motum generalem versus Orientem: deinde reliquo tempore versus Occidentem adjuvantibus ventis generalem motum. Mare hic movetur tanto strepitu, ut inexperti putent scopulos adesse, ad quos aqua allidat.

Sic aliquot mensibus post xv Februarii mare movetur a Maldivis insulis versus Orientem & Indiam contra generalem motum.

Ad littora Chinæ & Camboiæ mensibus Octobri, Novembri & Decembri movetur mare versus Zephyro-boream, sed cum Januario versus Zephyro-austrum incitato admodum fluxu versus pulvinos de champa, ut lapidis jacti celeritatem superare videatur.

Ad Pulo Çato usque ad Varella (in littore Cambaiæ jacent) cum non flant motiones, celer maris motus fit versus Austrum, sed motiones in aliam plagam movent.

In littore sinus Bengalensis, a Patana, ad Malaccæ promontorium, mense

mense Novembri & Decembri incitatus cursus maris observatur versus Austrum.

In motione a China ad Malaccam, mense Junio, Julio, Augusto, vehemens maris motus a Pulo Cato ad Pulo Cambir in littore Camboiæ.

Plura exempla, sed minus accurate consignata, leguntur in diariis nautarum.

Ad littus Aguada de san bras non procul a promontorio Bonæ Spei observatur hoc peculiare, quod mare semper ab Oriente in Occidentem versus terram movetur eo vehementius, quo ventus Occidentalis, ei nempe oppositus, fuerit vehementior. Causa proculdubio aliud vicinum littus altius illo.

PROPOSITIO XXXI.

Motus maris circulares, quos vortices appellamus, & gurgites, triplices sunt.

Quidam enim tantum aquam in gyrum circumagunt; quidam absorbent, & certis horis refundunt & exspuunt; quidam absorbent, sed non exspuunt. Etsi vero quarta etiam species sine dubio in alveo maris detur, quæ nempe exspuat, non vero absorbeat aquas, tamen eam in mari deprehensam esse non memini me legisse apud ullum autorem: sed in Terris plurimæ reperiuntur. Nautæ vocant hosce vortices & gurgites *Maelstroom*, Latini etiam Euripum.

Neque est magnus illorum numerus: saltem eorum, qui annotati sunt, pauci.

Chalcidicus Euripus seu vortex celebris est prope Græciam, inprimis propter fabellam de Aristotelis morte & obitu. Recipit aquam certis horis & aliis exspuit. Scaliger ita conatur explicare: Subjectarum cautium recessibus receptas aquas refundi, non pessime dicemus. Nam perpetuo defluxu scrupeos impleri sinus, quorum claviculata conceptacula, sicut fit in fluviorum gurgitibus, humorem collectum evomant: quorum capacitas tanta sit, ut tot horis sufficere possit motum eum, qui partim defluxionem tardet ac retrudat, partim juvet, posteaquam satura fuerint illa cava. Ætiologiam hanc Scaligeri non esse sufficientem nemo non videt.

Vortex & Euripus ad Norwegiam omnium celeberrimus & maximus. Etenim tredecim milliaria habere scribitur in circuitu; medium petra occupat, quam adjacentis terræ populi vocant Mouske. Vorago hæc sex horis absorbet omnia, quæ illi appropinquant vel vicina sunt, aquam, balænas, naves onerarias & alias res, totidemque horis omnia illa eructat & evomit, magna cum violentia, strepitu & circumgyratione aquæ. Causa latet.

Inter

Inter Normanniam Galliæ & Angliam vorago est, ad quam f. runtur naves mirabili celeritate, sed jam vicinæ gurgiti repe.- luntur.

PROPOSITIO XXXII.

Motus maris, quem Concussionem vel tremorem vocavimus, provenit à spiritu qui vel terram vel ipsam aquam agitat vel ebullire facit.

Sic ad littus Bascum, quod haud procul Baiona Brittanicum mare summovet, locus est quam incolæ vocant *Capbreton.* Ibi aliquando mare sine ullis ventis adeo turgescit, ut jamjam littus ipsum obrutum iri videatur: deinde mox subsidet. Similis intumescentia in lacu Scotiæ dicto *Loumond* deprehenditur à spiritu subterraneo.

Tremorem aquæ anno 1523 circiter in mari Cambaiensi experti sunt Lusitani: In summa enim malacia (ut ait Maffeus) silentibus ventis, repente ab imo fluctus intumuit: inde naves inter se nutare, crepitare compages, tabulata concuti cœpta. Nautæ subito pavore icti, cum in Syrtes illatam haud dubie classem crederent, in summa perturbatione rerum omnium, alii bolidem demittere, alii sentinam exhaurire, sapientiores de fuga circumspectare & doliola arripere, quibus enatarent: sed mox compertum, eum esse Terræ motum, quem navigantes quoque sentire non est dubium.

PROPOSITIO XXXIII.

Cur Mare Pacificum magis tranquillum & sine profundis fluctibus existit, & cur vento facile turbatur. (Belgæ dicunt; *Zee is haest ontstelt.*)

Causa sine dubio est, quia motus ejus versus Occidentem non impeditur ab objectis littoribus, sicut Atlanticum.

CAPUT

CAPUT XV.

De Lacubus, Stagnis & Paludibus.

PROPOSITIO I.

Definitiones.

LAcus *dicitur copia aquæ in aliqua Mediterranei* loci cavitate insignis amplitudinis & tractus existens, undique terris cincta & mediocrem ad minimum profunditatem obtinens. In specie vero, Lacus dicitur is tantum, qui fluvios recipit & emittit.

Stagnum dicitur lacus parvus, qui nec recipit nec emittit fluvios. Geographi & Literatores non omnino eodem modo hæc definiunt: sed res non magni est momenti, quia de vocabulis lis est: nos eo, quo proposuimus, modo commode & apte definiri existimamus.

Palus dicitur aqua in Mediterraneo loco existens, hinc inde extantes & eminentes terras habens vel etiam terræ immixta.

PROPOSITIO II.

Lacus sunt quadruplices.

1. Quidam neque emittunt neque recipiunt fluvios, quales lacus si parvi sint, appellantur stagna, ut diximus, si magni & vasti, retinent plerumque lacus appellationem. 2. Quidam emittunt fluvios, non vero recipiunt. 3. Alii recipiunt fluvios, non emittunt. 4. Reliqui & recipiunt & emittunt fluvios: Et quidam ex hisce majores emittunt, quam accipiunt, quidam æquales, quidam minores. Item, quidam emittunt fluvium in eadem fere linea cum eo, quem acceperunt, alii in alia linea sive ad aliam plagam. Item, quidam plures recipiunt, quam emittunt, quidam pauciores, quidam æquales.

PROPOSITIO III.

Eorum lacuum, qui neque emittunt neque recipiunt fluvios, generationem & conservationem exponere.

Sunt illi lacus vel Magni vel Mediocres vel Parvi. Mediocrium & parvorum quidam perpetuo permanent, quidam æstate & ubi diu non pluit, exsiccantur, dicunturque utraque stagna. Horum itaque,

itaque, qui exsiccantur, generatio facilis est explicatu, nempe copia pluviarum & cavitas seu depressio loci, in quo talia stagna sunt. Etenim si locus aliquis situs sit in medio elevatorum locorum, defluit in eum omnis aqua pluvia, atque ita stagnum efficit.

Ita in India visuntur plurima stagna industria incolarum facta, quorum quædam milliare unum, interdum & duo, ambitu capiunt, lapideo muro cincta, quæ pluviis mensibus implentur, ut æstivis mensibus sufficiant eis, qui longius ab amnibus aut fontibus degunt.

Simili modo parvi lacus & stagna fiunt ab exundationibus maris & fluviorum.

Sic Nilus & Niger fluvius, ille in Ægypto, hic in Libya & Nigritarum regione exundans, ubi jam recesserunt, multa stagna post se relinquunt, quæ ipsi incolæ etiam vel muniunt vel faciunt, ut inde aquam petant reliquis anni mensibus. Eadem ratione in Moscovia, Finlandia, Liflandia tempore veris, æstatis & autumni multi sunt lacus; partim propter imbres, partim propter nivium & glaciei resolutionem.

Cæterum etsi lacus quidam exsiccentur æstate & post diuturnam pluviarum cessationem, inde tamen non licet firmiter concludere, quod omnem suam aquam à pluviis habuerint. Etenim exsiccari possunt, etsi suas scaturigines habeant in fundo, nimirum cum hæ scaturigines adeo parum largiuntur, ut ab æstu solis in halitum vertatur & dissipetur.

Quod vero ad illos lacus sine fluviis attinet, qui non exsiccantur, potest quidem eorum generatio etiam ad pluvias referri, nempe si profundum alveum habeant, in quo tanta aquæ copia à pluviis collecta asservetur, ut calore Solis non queat tota absumi, antequam alia pluvia cadat: sed magis verisimile est, hosce lacus in fundo habere peculiares scaturigines, à quibus tantum aquæ illis accedat, quantum per exhalationem absumitur: atque hæc causa sola locum habet in illis stagnis, quæ in montium fastigiis reperiuntur, ut in Bructero, in Cenisio (quod stagnum truttas fert) & aliis. Quosdam etiam ex hisce per exundationem aquarum magnam olim generatos esse, & deinde a pluviis conservari, probabile est: imo de illis lacubus, qui mari vicini sunt & simul salsi, non est dubitandum quin vel per exundationem vel immissionem maris per aliquam viam extiterint, ut lacus Harlemensis, & plures in Hollandia. In Peru quoque salsi lacus sunt.

Neque est magnus horum lacuum sine fluviis numerus. Parvi aliquot reperiuntur in Moscovia & Finlandia, Lynchnitis stagnum in Macedonia, Apollonia lacus in Mysia, in Carniola unus, qui dicitur *Zirichnitz*, unus rotundus in China, alius (Hilam) in Cauchinchina, in Zanhaga Africæ provincia unus: Ad urbem Mexico

in America unus longitudine duodecim leucarum, & alius non procul inde. Hi omnes parvi ſunt, excepto illo qui in China, namque hic mediocris.

Magnus autem lacus ex hoc genere unus tantum eſt in tota Tellure, qui cum omnibus lacubus magnitudine certat, imo omnes ſuperat, nempe Parima lacus in America, jacens ſub ipſo Æquatore. Habet enim in longitudine ab Oriente in Occidentem trecenta circiter milliaria, in latitutine centum circiter, ubi ea maxima: neque tamen ullum fluvium recipit vel emittit. Is quomodo primum extiterit, non immerito dubitatur, utrum per inundationem Oceani olim factam, an ſubterraneis fontibus & ſcaturiginibus? Item, utrum a pluviis conſervetur, an ab eiſdem fontibus? Mihi veriſimile videtur, haberi in fundo ſcaturigines, quæ tantum ſuppeditent, quantum calor ſolis auferat. Eadem enim cauſa eſt lacuum, quæ fluviorum, ſed differentia eſt in loco fontis & aquæ copia ſcaturientis. Si enim fontis locus habeat inſignem cavitatem & tractum terræ, copia vero ſcaturiens parva ſit, non effluit aqua, ſed tantum per halitus diſſipatur quantum ſcaturit. Itaque fons, lacus & fluvius differunt circumſtantiis tantum, non reipſa. Sicut multi fontes reperiuntur, qui non effundunt aquam, hi rectius putei dicuntur.

PROPOSITIO IV.

Eorum lacuum, qui emittunt fluvios, neque ullos recipiunt, generationem & conſervationem exponere.

Infinitus horum lacuum eſt numerus, cum plurimi fluvii ex lacubus tanquam ciſternis, profluant, inprimis illi, qui in Moſcovia, Finlandia, Lapponia oriuntur, nimirum ubi cavitas in loco fontis aliqua quidem eſt, ſed non tanta ut copiam ſcaturientis aquæ continere poſſit, fit quidem lacus, ſed dein accedit fluvius elabente nimirum aqua ad vicina loca. Neque enim dubitare poſſumus, quin hi lacus ſuam generationem & conſervationem habeant à fontibus in fundo exiſtentibus, ſive verus ſit fons, ſive apparens, nempe aqua ab alio loco per ſubterraneum ductum iſtuc fluente, quod poſterius de quibuſdam lacubus, qui magnos fluvios protinus emittunt, veriſimile magis apparet. Minorum talium lacuum tingens eſt, ut dixi, numerus, ut Volga, ex quo prima Volgæ fluvii origo; Odoium, ex quo Tanaïs; Adac, ex quo unus ramus Tigris fluvii; Oſera in Moſcovia, ex quo Soſnam fluvius, qui in Volga exoneratur, & plurimi alii parvi; nos hic majores & magis inſignes tantum enumerabimus.

1. Inſignis eſt lacus Chiamay ſub latitudine 31 gr. non procul ab India jacens à Gange verſus ortum. Ex eo lacu quatuor effunduntur fluvii eximii magnitudine, fertilitate & inundatione in regna

gna

gna Siam, Pegu, *&c.* nempe fluvii Menam, Axa, Cosmum, Mattavam. Sed quædam mappæ habent fluvium, qui in lacum hunc labitur, exiguum.

2. Lacus Cincuyhay in finibus Chinæ oblongus, mittit magnum fluvium versus Septentrionem, qui cum alio junctus intrat Chinam.

3. Lacus Titicaca in Chareas provincia Americæ Australis, habet octoginta leucas in ambitu, emittit magnum fluvium, qui in parvum lacum terminatur, neque ultra videtur. Multi circa eum lacum pagi & urbes conspiciuntur.

4. In Nicaragua provincia Americæ lacus est ejusdem nominis, Nicaragua, qui tantum quatuor milliaribus abest a mari Australi seu Pacifico, & centum milliaribus ab Atlantico, in quod effunditur magno alveo.

5. Iroquois lacus in Canada, ex quo fluvius S. Laurentii.

6. Annibi lacus in Asia sub latitudine 61 gr.

PROPOSITIO V.

Lacuum eorum qui recipiunt fluvios, sed non emittunt, generationem & conservationem explicare.

Hosce lacus ab eis fluviis generatos esse & conservari, quos recipiunt, sive qui in eos influnt, manifestum est. Etenim cum fluvii à fonte suo progressi perveniunt in itinere ad insignem aliquem & amplam cavitatem, colliguntur in hac & efficiunt lacum.

Quod si forte hic fundi terra sit porosa imbibit aquam & ad vicinam terram transmittit, vel, quod frequentius esse existimo, si subterraneus forte sit ductus, vel ab aqua ipsa talis fiat, per hunc avehetur aquæ affluentis portio, ita ut lacus non exundet.

Horum lacuum exiguus est numerus in Tellure.

1. In præcedenti propositione diximus, quod lacus Nicaraguam emittat fluvium, qui in lacum parvum desinat. Hic itaque lacus erit unus hujus classis, nempe eorum qui recipiunt, & non emittunt.

2. Lacus Asphaltites, qui etiam mare mortuum dicitur in Palæstina, recipit Jordanem fluvium, sed nullum emittit. Longitudo ejus a Septentrione in Austrum septuaginta milliarium, latitudo quinque, ut quidam ponunt.

3. Unus in Asia minori est parvus.

4. In Macedonia parvus, qui dicitur Janna, exiguos rivos accipit.

5. Lacus Genevensis.

6. In Persia prope Calgistan.

7. Soran lacus in Moscovia, accipit duos parvos rivos.

8. Fluvium Ghir Africæ ortum in Atlante desinere in lacum, tradit Leo Africanus, & ita quædam mappæ repræsentant eum: sed aliæ in Nubiam fluvium deducunt.

PROPOSITIO VI.

Eorum lacuum, qui recipiunt & emittunt fluvios, generationem explicare.

Triplex illorum est differentia, ut Propos. Secunda dictum est. Vel enim majorem copiam aquæ emittunt, quam recipiunt, vel æqualem, vel minorem. Si itaque majorem emittant, manifestum est, quod in fundo occultas scaturigines ille lacus habeat. Si minorem, occultos in fundo aquæ ductus vel terram spongiosam esse indicio erit. Si æqualem, colligimus quod neque occulti aquæ ductus neque occultæ scaturigines in fundo sint. Generationis itaque causa est partim eadem quam Propos. IV diximus, nimirum cavitas & depressio loci atque aquæ affluentis copia, quibus occultæ scaturigines accedunt, & juvant imbres copiosi.

Qui ex solo unius fluvii in cavitatem aliquam influxu generati sunt, illi in medio tractu fluviorum siti sunt & directe fluvios reddunt, estque illorum magnus numerus. Sic Niger quatuor lacus in itinere facit, vel tres, si unum à latere positum excludas. Nilus plurimos lacus in itinere facit, quos mappæ non exhibent. Duina fluvius ad minimum sex vel septem transit. Atque alios fluvios in Moscovia, Finlandiaque videbis in Mappis magnis sedecim lacus efficere, antequam ad ostium perveniant. Sed illos præstat considerare, qui alios producunt fluvios, quam acceperunt.

Celebriores autem & magnitudine insignes sunt hi.

1. Zaire lacus Africæ procurrentis, jacens inter decimum tertium & sextum gradum latitudinis Australis, adeoque in longitudine habet centum & quinque milliaria. In medio ejus jacet insula (præter alias parvas) ejus magnitudinis, ut triginta hominum millia in bellum cogant incolæ. Hæc insula quasi bisecat lacum, ita ut una pars habeatur pro peculiari lacu, & appelletur Zembre. Ex hoc lacu fluunt tres ingentes fluvii, Nilus, Cuama & Zaire. Influunt autem in eum quidam parvi rivi, qui soli non videntur ejus magnitudini sufficere, ita ut verisimile sit, eum scaturigines in fundo habere, etsi ipsa inundatio fluviorum sit ascribenda imbribus in mensibus pluviis.

2. Zaflan lacus non procul à Zaire inter decimum & sextum latitudinis australis gradum, adeoque sexaginta circiter milliaria in longitudine habens, mittit ramum in Nilum. Accipit parvos fluvios.

3. Lacus

3. Lacus Sachaf non procul à Zaire versus promontorium Bonæ Spei. Emittit rivum, qui aliis auctus aquis facit deinde Fluvium Spiritus Sancti. Accipit exiguos fluvios.

4. Aquilunda lacus, accipit ramum ex Zaire lacu, effundit multos fluvios in regnum Congo.

5. Onega lacus in Finlandia inter sexagesimum & sexagesimum tertium latitudinis gradum situs longitudine habet quadraginta quinque milliaria, latus triginta, ubi maxima est latitudo. Accipit multos parvos & mediocres fluvios ex aliis lacubus parvis prodeuntes, & emittit mediocrem fluvium Sueri in lacum Lodoga.

6. Lacus Lodoga, longus triginta, latus quindecim milliaria. accipit fluvium Sueri ex Onega lacu & ab aliis locis plures minores, mediocrem ex lacu Ilmen Moscoviæ insigni. Emittit fluvium in sinum Finnicum.

7. Lacus Osera accipit Kousam fluvium & alios, emittit Soinum, qui in Volgam exit.

8. Enarack lacus vel palus in Lapponia, longus quadraginta milliaribus latus quindecim. Accipit fluvium Avilam & alios minores: emittit fluvium Paes in Lappicum mare.

9. Ula lacus in Moscovia, longus triginta, latus quindecim milliaribus. Habet in medio insulam ut Zaire lacus. Accipit fluvium, qui per decem lacus transit, & emittit insignem fluvium. Sunt alii non pauci in Moscovia & Finlandia & Norwegia.

10. In China quatuor insignes sunt lacus, qui fluvios accipiunt & varias in partes rursus distribuunt.

11. In Brasilia eodem modo ut China, sunt lacus Eupana & lacus Puerto de los Reyes, in quo coëunt & permeant fluvii, argenteus & Omaranna.

P R O P O S I T I O VII.

Lacus plurimi dulcem aquam continent, pauci salsam seu marinam.

Etenim qui vel à pluviis vel à fluviis extiterunt, ut etiam qui scaturigines suas proprias habent a mari remotiores, illi plerique dulcem præbent aquam: sed qui vel ex inundatione maris vel immissione maris per certum ductum originem habent, illi salsi sunt, ut etiam quidam qui fontes salsæ aquæ in fundo habent. Ita lacus Harlemensis & alii in Hollandia salsi sunt, vel marinam aquam gerunt: reperitur etiam salsus in insula Madagascar, in Peru, in Cuba, qui duas leucas in circuitu habet, non procul a mari situs, & licet aliquot dulcis aquæ fluvios recipiat, & pisces atque testudines alat, tamen salsus est. Ita lacus Asphaltites etsi Jordanis dulcem aquam hauriat, tamen dulcis non est, sed emittit adeo fœtidum & virulentum vaporem, ut ager circumjacens ad dimidium milliare sit sterilis.

Propositio VIII.

Utrum mare Caspium sit lacus an sinus Oceani?

Sunt qui mare illud esse velint proprie dictum. Mare autem proprie dictum nullum est, nisi Oceani pars sit, hoc est, Oceano manifesto tractu adhæreat. Sed illi per subterraneum ductum conjungi cum Oceano volunt. Veteres sane aperto tractu illud cum Indico Oceano, alii cum Septentrionali conjungi scripserunt, sed utrosque deceptos fuisse, experientia satis superque testatur. De subterraneo ductu incerta res est. Videtur autem ex eo probari, quod tot fluvios & quidem multitudine aquarum insignes recipiat, quam aquæ copiam non posset alveus continere, nisi subterraneis cavernis & meatibus in Oceanum eam exoneraret. Sed alii aliter illam copiam aquæ absumi existimant, nimirum non in Oceanum eam penetrare, sed in vicinos montes, quorum magnus est numerus, & omnes fere fontes emittunt. Scaliger quidem asseverat cum aliis, Caspium hoc mare subterraneo meatu in pontum Euxinum deferri, sed nullum indicium ejus affert. Id tamen indicio esse potest, quod Pontus Euxinus perpetuo emittit aquas per Bosphorum magna copia, quantam copiam a fluviis non accipere quidam putant, sed per subterraneum ductum a mari Caspio. Mihi non videtur, quod cum mari conjunctionem habeat, & ideo lacum esse, & ita potius appellandum, quam mare, existimo. Unde autem primo generatus sit, major est difficultas. Sunt qui multos montes salsos in ejus fundo reperiri testantur, & inde salsedinem ejus esse: aquam vero à multitudine fluviorum, qui in lacum hunc seu mare se exonerant, esse autumant. Sed etsi hæ aquæ ad conservationem ejus faciant, magis tamen verisimile esse existimo, hoc mare abhinc aliquot annorum myriadibus olim fuisse cum ipso Oceano conjunctum, & varias ob causas fretum fuisse obstructum, vel terras intercedentes progressu temporis generatas fuisse, ut in seqq. docebimus. Neque dubium est, quin pontus Euxinus aliquando propter hanc causam futurus sit lacus, obstructo Bosphoro.

Propositio IX.

In dato loco lacum efficere, si fieri possit.

Fieri id poterit, si in vicinia sit fluvius, vel in ipso loco fons reperiatur, & locus sit aliquantum depressior, quam vicina loca, etsi in fastigiis quoque montium lacus parvi fieri possint. Excavandus itaque erit locus & terra effodienda, ad tantam profunditatem & amplitudinem, quantam cupimus, atq; latera seu littus aggeribus, si opus videatur

deatur

deatur, muniendum. Tunc facto ductu ex alveo fluvii aqua immittenda, vel si fons in loco illo existens sufficientem aquæ copiam præbeat, non opus est illo ductu.

PROPOSITIO X.

Lacum exsiccare sive tollere.

Duplici id fieri poterit modo. Primo, si fundus illius lacus sit altior, vel æqualis etiam fere depressionis, quam vicina loca, facto alveo vel aquæ ductu, effluet aqua ex lacu, & tandem siccum fundum præbebit, adjuvante calore solis, & injectis terræ cumulis.

2. Si fundus illius lacus sit humilior, quam vicina loca, muniendus erit primo aggere in toto circuitu, relictis tantum quibusdam canalibus seu aperturis. Tunc adhibitis moletrinis aquariis aqua expellenda & educenda erit, & deinde fundus terra tegendus & fimo, atque talia semina injicienda, quæ celeriter radices agant, ut semen sinapi, brassicæ. Hoc modo Belgæ optime callent lacus exhaurire & fœcundos fundos agrosque ex illis efficere. Et hoc, quo scribimus, tempore, de Lacu Harlemensi exsiccando consultatio instituta fuit aliquoties: quod aliquando susceptum iri non dubito, quandoquidem & multas terras abradit ille lacus, & magnum ex illo exsiccato redundaret in multos lucrum.

PROPOSITIO XI.

Paludes duplices sunt. Quædam uliginosa & mixta quasi substantia ex aqua & terra constant, ita ut vestigia hominum non ferat vel sustineat: aliæ parva stagna vel aquarum collectiones habent, hinc inde parvis terræ siccæ extantibus portionibus.

Prioris generis quæ sunt, illæ nullos fluvios recipiunt vel emittunt, Germani inferiores vocant *Moerland*, quales paludes in Hollandia, in Brabrantia (ubi *de Peel*,) in Westphalia plurimæ reperiuntur, quibus tamen quædam secundæ classis admixtæ sunt. Sed hujus secundæ classis plurimæ reperiuntur ad origines seu fontes fluviorum, unde quidam fontes hosce solent appellare paludes, ut Tanaïs paludes in Moscovia, & Nili. Tales paludes etiam videntur esse in provincia Finlandiæ Savolax magno terræ tractu, item paludes Enarack: Chelonides paludes Africæ, paludes Chaldaïcæ, per quas transit Euphrates. Reperiuntur quoque hæ paludes frequenter in sylvis & desertis ericosis, quoniam pluvia illas terras irrigans & in cavitatibus hinc inde collecta non attollitur à Sole, quoniam folia arborum & erica

arcent ejus radios, tales paludes fruticosæ hinc inde in Germania & Moscovia conspiciuntur.

Porro paludes hæ secundæ classis eodem modo, quo lacus, sunt quadruplices; quædam & recipiunt & emittunt fluvium, quædam tantum recipiunt, quædam tantum emittunt, reliquæ neque recipiunt neque emittunt. Prioris generis partim ex fontibus ibi occultis & effusa aqua antequam per certum alveum deduceretur, & quando major aquæ copia, quam ut per alveum possit educi, generatæ sunt & conservantur, quales multæ in Moscovia & Finlandia: ultimæ speciei paludes à pluviis vel exigua scaturigine nasci & conservari verisimile est.

Paludem Mæotin Aristoteles vocat lacum, & quidem rectius.

PROPOSITIO XII.

Paludes habent terram sulphuream, bituminosam & pinguem.

Id tum ex nigro colore, tum ex cespitibus qui ex ea generantur & ignem facile concipiunt, ut in Hollandia aliisque locis probatur. Causa est, quoniam tales substantiæ & in pluvia & in terra, ubi paludes illæ existunt, continentur. Non tamen omnes paludes tales sunt: sed ubi terra est petrosa & non mollis, ibi paludes non existunt. Ubi autem mollis terra, ibi sulphuream & pinguem substantiam contineri certum est.

PROPOSITIO XIII.

Paludes exsiccare.

Etsi quædam paludes ingentem habeant profunditatem, tamen non plus requiritur, quam ut ad aliquam profunditatem exsiccentur. Quod efficere possumus, 1. Si per aliquem ductum defluere faciamus aquam. 2. Si ubi aliquot hebdomadibus calore Solis aliquantum exsiccatæ sunt, inspergamus magnam terræ siccæ copiam. 3. Si ignem super illas accendamus. 4. Si allabentem ad illam aquam arceamus, ut pluvias, &c.

Cap.

CAPUT XVI.

De Fluviis in genere.

PROPOSITIO I.

Complectemur hac Propositione definitiones ad hanc doctrinam necessarias.

1. FLuvius dicitur aqua a certo Terræ loco fluens versus alium locum oblonga via & intra alveum. *Alveus* aquæ in Tellure dicitur cavitas illa in qua aqua continetur, quæ magis depressa est quam aquæ illius littus.

2. *Rivus* dicitur fluvius, qui non habet eam latitudinem, eamque profunditatem, ut navigia parva onerata admittere possit. *Amnis*, qui navigia illa admittit. Si vero mediocria navigia vel etiam magna onerata in eo vehi possint, dicitur generis vocabulo, Fluvius & Flumen. Est autem hæc differentia tantum secundum magis & minus. *Torrens* dicitur aqua ex montanis locis cum impetu fluens.

3. *Confluens* dicitur locus, ubi duo fluvii confluunt; Ipse quoque confluxus ita appellatur: inde Germanicum *Coblentz*.

4. *Brachium* fluvii dicitur fluvius vel rivus, qui ex alio fluvio & alveo fluit. Plerunque tamen sumitur pro tali brachio, quod minus sit altera fluvii parte, quæ relinquitur: sed frequenter tamen brachia etiam dicuntur, quæ à fluvio in duos alveos divaricato existunt. Vocetur autem locus *divaricatio*, vel bivium; magis aptum esset vocabulum, *Sefluens*, sed non est usitatum.

5. *Fons* dicitur aqua ex certo terræ loco scaturiens & profluens. *Puteus* vero dicitur, si scaturiat quidem, sed non profluat, verum colligatur.

PROPOSITIO II.

Torrentes & rivi interdum existere possunt à copiosa pluvia & resoluta nive.

Etenim in partibus Terræ montanis vel paulo elevatioribus repeperiuntur multæ cavitates, parvi lacus, stagna. Si in hæc affluat a pluvia vel a nive tanta aquæ copia, ut eam continere non possint, effluit & in depressiora loca deffluit; & quia singulis annis sæpe hoc fit, alveum sibi facit: sed interdum torrentes sine certo alveo defluunt. Ex hac causa, pluviis nempe & nivium resolutione in montanis locis, existunt plurimi rivi, torrentes, imo etiam mediocres amnes

amnes in illis locis, quæ juga montium longo tractu habent, ut procurrens Africa, India, Peruviana regio, Sumatra, *&c.* Et hi rivi nec æstate nec nocte, sed tantum die fluunt.

PROPOSITIO III.

Plerique rivi oriuntur è fontibus. Fluvii autem insigni & mediocri magnitudine existunt, vel ex multorum rivorum & amnium congressu & compositione sive confluentia, vel profluunt ex lacubus & paludibus. Nullus autem fluvius alicujus magnitudinis (ut Albis, Rhenus, &c.) *profluit ex uno fonte, sed ex coeuntibus multis parvis existunt, vel ex lacubus:* sed & hi ex lacubus orti augentur aliorum accessione. Wolga seu Rha fluvius ducentos & plures partim rivos partim amnes accipit, antequam in mare Caspium se exoneret. Nec pauciores Danubius antequam in Pontum.

Et licet Plinius & Cardanus scribant, in Nilum nullos influere amnes, tamen experientia contrarium ostendit illis, qui in Abassia peregrinati sunt.

Propositio per exemplorum enumerationem facile probatur.

Fontes rivorum seu fluviorum quorundam sunt in montibus & montanis locis; quorundam in planitie existunt. De fontibus illorum fluviorum, qui è lacubus profluunt, diximus in præcedenti Capite, quod tales fontes in fundo seu alveo lacuum existant: Et lacus tales esse tanquam cisternas, & effusiones circa fontem, antequam certo alveo aqua fluxerit vel majori copia. Nimirum fontes alii tecti sunt terra vel aqua, alii aperti.

Fontes in planitie sunt rivorum illorum, ex quibus Tanaïs, item ex quibus Albis existit in primo tractu, quibus deinde alii accedunt. Plura exempla facile colliguntur.

Cardanus negat hosce fontes in planis istis locis generari, sed ex montibus vicinis derivari subterraneo ductu. Ego vero existimo tales fontes primo efficere lacum vel paludes. Nam neque Tanaïs ex fonte videtur profluere, sed ex palude seu lacu minus profundo.

Fontes montani sunt plurimorum rivorum, ut Rheni, Rhodani, Danubii, Borysthenis, *&c.*

E lacubus profluunt, Nilus, Wolga, & fluvius ingens Canadensis S. Laurentii.

Unus tamen modus esse potest, quo ex uno fonte magnus existat fluvius, nimirum si fons sit in elevatis locis (ut plerique sunt,) alveus autem fluvii parum altior, sit quam ostii altitudo. Sic enim profluens aqua primo celeriori cursu, dein magis lento, colligitur in alveo, & progressu temporis magnus potest esse fluvius, quia ex ostio non tantum effluit vel effluxit prima generatione.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Fluvii admodum augentur à pluviis frequentibus & resoluta nive, & quidem diversis anni mensibus & temporibus.

Ita in Peruviana regione & Chili quidam fluvii ita parvi sunt, ut nocturno tempore non fluant, sed tantum de die, quia aqua tunc affluit ex resoluta in Andibus montibus nive per solis calorem. Ita fluvii tam in Orientali quam Occidentali latere procurrentis Africæ, ut in Congo, Angola, *&c.* die majores sunt, quam nocte. Ita in Indiæ tam Malabarico quam Coromandelio littore. Imo in hisce regionibus tempore æstatis fluvii fere exsiccantur, hyeme seu pluviali tempore turgent. Sic Wolga mense Maio & Junio abundat aquis, ut & pluvini & insulæ tunc tegantur ab aqua, reliquis mensibus pulvini vix transitum permittunt navibus onustis. Causa est, quia eo tempore resolvitur nix in montibus, unde profluunt rivi, qui in Wolgam se exonerant plures quam centum. Sic Nilus, Ganges, Indus, *&c.* augentur ita à pluviis vel nive, ut terras inundent. Diverso autem tempore fiunt hæc augmenta, quia oriuntur à diversis causis & diversis locis. Etenim pluviæ quia hyeme frequentiores, ideo hyeme fluvii altiores, nisi alia accederet causa à nivium resolutione, quæ in quibusdam montibus & locis in vere, aliis in æstate, aliis intermedio tempore fit. Inde accidit, ut alii fluvii in vere turgeant, quia tunc in montibus, qui rivis illorum fluviorum adjacent, resolvitur nix; alii in æstate; & sic de aliis. Præterea fluvii quidam, præsertim majores, ex remotis locis veniunt, ubi æstas, cum in loco, per quem fluunt, hyems; atque hæ varietates efficiunt, ut diversis temporibus turgeant. Plerique tamen fluvii in vere id faciunt, quia tunc in plurimis locis nives resolvuntur. Causarum varietas explicanda est in particulari singulorum fluviorum descriptione.

De fonte peculiari Japoniæ, qui singulis diebus per duas tantum horas fluit, dicemus capit. seq.

PROPOSITIO V.

Unde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit?

Ita proponimus quæstionem hanc difficillimam, quæ tamen difficilior apparet, sicut alii eam proponunt: Unde fluvii generentur? Etenim versantur nobis tunc ob oculos magni fluvii, Rhenus, Albis, *&c.* quorum generatio propter aquarum copiam videtur admirabilior, quam rivorum. Sed nos in præcedenti & tertia propositione docuimus, quod fluviorum aqua partim è pluviis & nivium resolutione, partim è lacubus, partim ex rivorum & amnium congressu

congressu oriatur. Itaque non tam de fluviorum ortu, quam fontium origine & perpetuitate quæstio est.

Sunt de ea *variæ Physicorum sententiæ* & Geographorum.

1. *Quidam* existimant, omnem fluviorum & fontium aquam esse a pluviis vel resoluta nive. Indicium ejus esse volunt, quod pluviæ & resolutæ nives admodum augeant fluvios, ut sæpe extra alveum se proferant & inundent regiones: item, quod fluvii admodum decrescant & quidem minores omnino siccentur, ubi longo tempore in æstate pluviæ non decidunt, propterea quod alveus hisce sit minus profundus atque ideo parum aquæ collegerint: illos vero, quibus profundus est alveus, non desinere neque exsiccari in æstate, propterea quod tantum aquæ ex præcedentibus pluviis & resolutis nivibus collegerint, ut non possit omnis in vaporem tolli nisi diuturno & constanti æstu. 2. Quia paucissima flumina in illis locis ubi rarus est imber: ut in Africa interiori pauci sunt fontes.

Sed hæc non solvunt quæstionem, quia non de fluviorum ortu, sed de fontium tantum aquæ origine debemus quærere. Ideo qui ita dicunt, non considerarunt bene sensum quæstionis, ut jam monuimus: quanquam etiam experientia, quam adducunt, non sit generalis, quia reperiuntur fluvii in locis, ubi raræ pluviæ, nullæ nives, etsi in Peruviana regione & Ægypto verum sit, quod afferunt. Præterea pluvia non ultra decem pedum profunditatem humectat Terram: fontes vero è majori profunditate scaturiunt.

2. *Alii existimant*, non esse quærendum unde illa fontium aqua oriatur, quoniam aqua sit elementum, non minus ac Terra & aër & ignis, de quorum ortu non quæritur; sic Seneca disserit. Verumenimvero illi autores nodum Gordium Alexandri gladio dissecant. Non enim quæritur, quomodo existat aqua, sed quomodo ad loca fontium & non ad alia perveniat. Præterea Terra non ita profluit, sicut fluvii. De aëre vero falsum est quod statuunt non esse quærendum.

3. *Aristotelici sequuntur opinionem* Præceptoris sui Aristotelis, qui libro I. de Meteoris toto capite XI. multis probare conatur, quod aqua fontium generetur ex aëre in terræ visceribus contento. Rationes adducit has: 1. Ex aëre supra Terram existente aquæ generantur, pluviæ nimirum: itaque cum in terræ visceribus & aër sit & eadem condensationis causa, nempe frigus, ideo absurdum esse dicit, si quis non putet ibi quoque ex aëre aquam fieri. 2. Experientia testatur, quod in terra grandiores guttæ ex parvis factæ stillent, & ideo fluviorum principia esse quasdam veluti scaturigines aquarum, quæ in unam aliquam terræ partem concurrant. Ideo enim, qui aquæ ductus struunt, scrobibus atque cuniculis aquam deducere, tanquam ab excelsis sudante terra solent. 3. Quia plurimi fontes, & quidem maximorum fluviorum in locis montanis reperi-

reperiuntur, pauci in locis planis: quod indicio est, aquam fontium ex condensato aëre esse vel vapore, qui aër & vapor versus altiora loca tendunt, & montana loca sunt tanquam spongia locis incumbentia humilibus. Hæ sunt Aristotelis rationes: quibus ego adjungo aliam non minus validam, nempe aëre nebuloso vel minus tantum sereno, sive aliquantum condensato, aciduli fontes statim deprehenduntur minus acidi, quod indicium est augeri illos ab aëre.

4. *Cardanus* cum aliis censet, aquam fontium fieri à rivulis, qui ex aqueis vaporibus tam intra quam extra terram existentibus & condensatis generati sint, sed fontes solos vix efficere fluvios, nisi pluviæ vel resolutæ nives accedant. Rationes ejus sunt. 1. Si montes mane invisas, humidos invenies. 2. Fluvii matutino tempore excrescunt & quidem eo magis, quo fonti propior pars ejus sit.

Verum perpetuus & constans prosilientis ex fontibus aquæ impetus non videtur à tam imbecilli causa & inconstante ortum habere. Neque differt hæc Cardani sententia multum ab Aristotelica, nisi quod Aristoteles aërem cum generatione, Cardanus vapores sine generatione ponit causam fontium, & vero exigua est inter aërem & vapores differentia.

5. Veteres nonnulli opinati sunt, pluvias intra terram in cavitatibus coacervari, & deinde tanquam ex alvo prægrandi erumpere & aut fluvios omnes ex una, aut alium ex alia scaturire, nec ullam gigni aquam, sed quæ hybernis mensibus in hujusmodi conceptacula collecta fuerit, hanc in amnium evadere multitudinem arbitrabantur, & ob id majores semper hyeme, quam æstate profluere, & quosdam perennes esse, quosdam minime. Causam eandem addebant, quam in prima opinione proposuimus. Eam sententiam rejicit Aristoteles, quia plus aquæ in uno anno ex ostio fluvii effluit, quam sit moles telluris totius.

6. Ex modernis Philosophis, ut etiam antiquis, plurimi statuunt, Terram, quicquid aquarum ex ostiis fluviorum in mare emisit, rursus accipere. Occulto enim itinere maris aquam subire terras, & in transitu per multiplices anfractus terrarum verberatam & per arenas atque argillam colatam deponere salsedinem & amaritudinem, & sic in sinceram aquam transire. Hanc sententiam ego quoque tueor & veram esse existimo, ita tamen ut nec tertio loco, nec primo loco positam causam excludam. Rationes sunt hæ: 1. quia plures quam mille fluvii in mare se exonerant, & majores ex illis tanta copia, ut aqua illa, quam per totum annum emittunt in mare, superet totam Tellurem, sicut Wolga in mare Caspium, & alii. Itaque fieri aliter nequit, quin ex mari aqua in plurima Telluris loca & usque ad fluviorum fontes emittatur. Nisi enim hoc fieret, ne cogitari quidem potest, quomodo mare non augeatur in im-

immensum, vel cur fontes non desinant emittere aquam. Neque dicas, vapores tam multos è mari elevari, quantum aquæ mare acceperit à fluviis. Primo enim vapores illos sola reddit pluvia: deinde falsissimum est, quod tanta copia vaporum è mari tollatur, quanta generari possit ex aqua, quæ ex fluviis in mare influit.

Secundo, probatur hæc sententia ex eo, quod fontes prope mare sunt salsi vel salsiusculi, & quo propiores mari eo magis plerunque salsi, ut in littore Africæ, Indiæ inprimis Coromandelio littore, ubi neque vites crescunt & omnes salsi putei. In urbe Suez, ubi mare rubrum terminatur, omnes putei salsi & amari, & quæ à duobus milliaribus petitur aqua, salsiuscula est. Sic in multis maris insulis putei nulli dulces sed salsi (minus tamen, quam ipsum mare) reperiuntur, ut in insula sancti Vincentii, aliisque. In Peru humili seu littorali regione lacus salsi sunt propter maris viciniam. Imo in locis maritimis Orientalibus nuces quas Cocos vocant, salsiusculæ reperiuntur. Quid, quod in locis Mediterraneis salsi fontes reperiuntur, ut in Lotharingia, Lunæburgi, Hallæ, *&c.*?

3. Quia mare per subterraneos ductus aquam suam emittere manifestum est ex salinis Lunæburgensibus, Hallensibus, *&c.* ubi infra terram reperiuntur illi ductus seu fontes pleni aqua salsa seu marina.

4. Quia ad insignem profunditatem fodientes, ut etiam in fodinis, copiosam invenimus aquam, cujus nec pluviam nec aërem possumus efficientem causam ponere.

Quomodo autem ex mari in loca fontium perveniat aqua, ita ut dulcis fiat, jam explicavimus, nimirum fundus maris non est ubique petrosus & saxeus, sed in plurimis locis arenosus, limosus, argillaceus, spongiosus, quæ terræ aquam maris imbibunt, (sicut videmus id non tantum in terris nostris, sed etiam à siligine, tritico, hordeo, pisis, caryophyllis fieri) & per continuationem terræ ad longam à mari distantiam paulatim deducunt, ubi tandem guttulæ coëunt præsertim in angusto loco, ut sunt montes, & data cavitate fontem efficiunt: Quod si cavitas illa tecta sit & clausa à terra, tunc collecta ita aqua vel aliam viam ubicunque factam sequitur, & sic in alio loco fons videtur prorumpere, qui tamen in eo loco non est, sed a priori loco derivatus fluvius subterraneo meatu: vel si nullam viam circumcirca sese aqua illa cavitatis reperit, neque violentia terram obtegentem possit perrumpere, tunc non augetur illa aqua, sed quæ ad illam tendebat augmentum futura, illa in alium locum avertitur. Ea vero est humidorum & liquidorum omnium natura atque proprietas, ut omnes eorum partes & particulæ moveantur versus eum locum, ubi defluxus fit. Ita si vasculum impleveris aqua vel liquore ut tumor emi-

emineat ſupra vaſis labrum, habent quidem tunc omnes aquæ extantis partes æqualem inclinationem & defluendi poteſtatem in vicina labri parte, ſed propter mutuam particularum cohærentiam (cujus cauſa in phyſicis explicatur) ſi in una labri parte defluxus fiat, omnes reliquæ partes deſerunt vicinum labrum & verſus illam labri partem trahuntur, vel ipſæ, ſequuntur, ubi defluxus fit. Sic ſi oblongum panis fruſtum immergas una extremitate in aquam vel vinum, videbis aquam ſurſum ferri & non immerſam panis partem etiam humectare. Præterea mare per cavernas ſubit terram, ex quibus cavernis eodem modo prorepere poteſt aqua, niſi evaporationi malis aſcribere, quæ ſurſum feratur, & in anguſto loco coeat in guttas.

Verum quia multa ſunt, quæ hanc ſententiam videntur minus veriſimilem reddere, iſta etiam conſiderari debent, ut appareat, non labefactare hæc propoſitam ſententiam.

1. Loca fontium ſunt magis elevata, quam maris eſt ſuperficies, quia pleraque ſunt in montanis locis, ideo non poteſt à mari ad loca illa fluere aqua, quoniam natura aquæ eſt, ut ad loca magis depreſſa vel minus elevata moveatur, non ad altiora, ut patet ex fluviis & Aquilegum artificiis.

2. Etſi fundus maris ſit argilloſus, limoſus, arenoſus, ut ita aqua ſeſe inſerat per ejus particulas, tamen ratio ſufficiens non apparet, cur non magis humectet ſubjectam terram & minus altam, quam ut ſurſum ad loca fontium prorepat, præſertim cum hic petroſa & ſaxea ſæpe ſit terra, ut in montibus inſulæ S. Helenæ.

3. Nulla apparet ratio, cur aqua ita à mari prorepens non media via inter mare & fontem prorumpat.

4. In profundiſſimis fodinis non invenitur aqua vel ſaltem pauca, teſte Thurnheuſero.

5. Deberet aqua iſta fontium ſalſa eſſe, quia à mari proficiſcitur. Hæc ſunt præcipue argumenta, quæ propoſitam ſententiam falſitatis arguere videntur. Nam leviora ab aliis allata prætereo, nimirum quod exiſtimant, mare non poſſe ſufficere tot fluviis; deinde quod fluvii nunquam deberent imminui, ſi vera eſſet fluviorum cauſa, quam propoſuimus. Etenim ad hæc duo facilis eſt reſponſio, quoniam mare rurſus accipit aquam è fluviis, quam emiſit in fontes; deinde ad alterum, jam monuimus, non hic eſſe quæſtionem, neque nos iſtud ſtatuere, quod fluviorum aqua omnis ex mari ſit, ſed tantum de fontium aqua, quæ ſola non facit fluvios, ut diximus: & ſimul aſſerimus, quod fontium aqua augeatur à pluviis & madido rore, quoniam hæ terram humectantes repunt vel trahuntur verſus loca fontium, ubi effluxus aquæ fit, quod explicavimus aliis exemplis. Ad quatuor itaque allata argumenta, quæ aliquid momenti habere videntur, nos convertamus.

Primum

Primum validissimum censetur, à multiplici experientia desumptum: ideo diversæ à doctis sunt allatæ & excogitatæ solutiones. Primo illi se omnium facillime expediunt, qui defendunt, Oceanum esse altiorem quam Terras, sic enim negant assumptionem, & aiunt, hanc ipsam Oceani altitudinem esse causam fontium quia fontes sint minus alti, quam aqua in medio Oceano. Præterea Olearius in Descriptione itineris sui Persici refert, quod montem, qui mari Caspio adjacet, conscenderit, atque astrolabio (vel potius geodætico instrumento) exploraverit montis elevationem supra maris istius superficiem, deprehendisse autem nullam, sed maris extremam superficiem in Horizontali linea visam esse, imo aliquantum elevatam supra illam, ut ita maris istius tumor aliquantum altior deprehensus sit, quam montis vertex, in quo observationem instituit. Verumenimvero hæc solutio non potest admitti, quia capite XIII ostendimus, quod Oceani aqua non sit altior quam Terræ montes & littora, atque id frequentes observationes Mathematicorum in littoribus vel turribus factæ testantur. Ad Olearii observationem quod attinet, ea non parum difficultatis hic facere videtur. Namque mare Caspium non esse altius, quam terras vicinas, multo minus quam montes, id ex eo colligitur, quod plurimi fluvii se in illud exonerant. Dicendum itaque videtur, refractionem turbasse Olearii observationem & fecisse, ut aqua Oceani altior appareret, quam revera esset: & fortasse fluctus maris auxerunt hanc causam, & mons, quem conscendit, minus altus fuit.

Hujus itaque solutionis debilitate perspecta, alii adducunt hanc, quod aquæ naturalis locus sit circa Terram, & ideo debere illam totam terram tegere, quoniam est levior quam terra. Quoniam autem à naturali hoc loco impeditur propter extantes terræ montes, monticulos, & altitudinem terræ assurgentem versus loca Mediterranea, ideo illam Oceani partem, quæ ibi esse debebat ubi montes & elevatæ Terræ partes sunt, cum non sit in suo loco naturali, premere aquam subjectam, quæ quidem in naturali suo loco est, sed ab imminente aqua, quæ non est in naturali loco, pellitur vel premitur ad fundum, ubi cum non inveniat viam neque cedere possit, abit versus latera & montium radices subit, ubi collecta tanquam in aliqua cisterna exprimitur a premente Oceani aqua versus montis verticem, non aliter ac si in cantharum, cui a latere tubulus est vel emissorium (ad fundum canthari pertingens,) ex quo aqua vinum vel cerevisia in vitra infundimus, si, inquam, in cantharum talem plenum liquore vel semiplenum immittamus lapidem, liquor exsilit è tubuli orificio. Hæc Scaligeri est subtilitas: Sed nimis profecto crassa. Etenim non ita è radicibus montanorum locorum expellitur aqua versus verticem, quia & experientia in fossis contrarium testatur; & si ita fieret, falsa esse deberet

deberet fontium omnium aqua: præterea falsum est, quod assumit, aquæ partem non esse in naturali suo loco, & ideo premere subjectam partem. Etenim illud gratis sumitur & contra experientiam, quoniam aqua non premit subjectam partem, nisi cum altior est, quam vicina aqua, & ideo ubi superficies Oceani sphærica est, quiescit: quod si motus aliquis fieret à pressura, is ad littora maris aquam detruderet, ubi laxior locus est, non per terræ parvas cavernas. Per magnas quidem cavernas è fundo maris influere aquam certum est, sed eæ non efficiunt fontem dulcem, quia salsedinem aquæ non tollunt.

Ego veram argumenti solutionem non difficilem esse existimo, si consideremus, quomodo aqua ad fontem perveniat, nimirum non per aliquem alveum vel tubulum ex alveo maris vel pede montis (sic enim salsedinem retineret) sed per continuam aquearum particularum progressionem vel reptionem, (ut ita dicam) in materia terrestri ad loca vicina fonti, ubi demum in guttas colligitur propter cavitatem & continuam successionem aquæ, atque sic fontem efficit. Hoc enim in effossa ad insignem profunditatem terra deprehendimus, quod hinc inde guttulæ aquæ consistant, & a vicinis premantur, ut exiguus rivulus fiat, quas vocant venas aquæ (*aderen*) quales rivuli si plures in unam cavitatem congrediantur, fontem efficiunt, id quod optime norunt qui aquæ ductus vel fontem efficere aut puteum callent. In puteis enim colligitur aqua ex multis guttulis, quæ in fundo putei ex vicina terra coëunt, & qui aquæ ductus struunt, scrobibus atque cuniculis aquas deducunt in unum locum, ut ita ab excelsis locis guttulæ decidant in cavitatem.

Si objicias, fontes multos inter media saxa scaturire, per quod non sit verisimile aqueas particulas ita prorepsisse, ad id respondeo, hoc ipsum confirmare sententiam nostram. Etenim illa saxa non à vertice montis usque ad pedem montis pertingunt (saltem in illis montibus, ubi fontes reperiuntur,) sed tantum superficiem montis & aliquam exiguam profunditatem occupant, intus vero terra montis mollior est, vel minus saxea, vel talis saltem, ut aquam recipiat & attrahat; ideoque ubi penetrando ad saxeam partem pervenitur, quia penetrare amplius non potest, ibi sistitur & in guttas colligitur, efficitque fontem inter saxeas partes prorumpentem, nimirum si via concedatur. Et montes petrasque insulæ S. Helenæ & fere omnium insularum non esse intus ita petrosas & duras colligitur ex eo, quod omnes fere illi montes aliquando arserint vel saltem fumaverint, quod ex cinerea terra, item ex sulphure (quod in illis locis reperitur,) colligitur. Adde, quod jam in superioribus monuimus, aquæ fontem non semper ibi esse, ubi esse videtur, sed ex altiori loco per subterraneum ductum ad fontem meare, & ita efficere ut aqua prosiliat cum aliquo impetu,

quod in plurimis fontibus fieri existimo. Et magis persuademur, si consideremus, ignem quoque deorsum moveri propter materiæ continuationem, cum revera, si liber sit, sursum tendat. Ita si oblongi ferri extremitatem admoveas igni, penetrabit hic per totum ferrum usque ad alteram extremitatem, etsi hæc extremitas altera non sursum, sed deorsum vergat.

Sic itaque primum argumentum, quod fontanæ aquæ originem à mari impugnabat, sufficienter dissolvimus. Ad secundum respondeo, causam dari posse, cur aqua maris non tam penetret & repat in terram versus centrum, quam versus montes, nimirum, quod ibi terra sit magis dura & metallica, id quod experientia testatur: ubi vero non est ita dura, ibi fit penetratio aquæ, & ideo etiam infra fundum maris intra terram versus centrum, ubi cavitas aliqua est, fluvios reperiri vel saltem dulces aut salsos lacus non negamus. Sed quia paucæ tales cavitates sunt, & ubique fere terra metallica & dura infra fundum maris, ideo non potest imbibere continue aquam, sed ubi saturata est, cessat amplius imbibere, neque plus recipit. Tunc itaque repit aqua versus altiora loca. Ad quod promovendum verisimile est, quod multum faciat mutatio altitudinis maris, modo in hac modo in illa parte propter fluctus & tempestates. Etenim aqua altior facta magis premit aquam & promovet ejus ingressum per terras ad fontes. Cumque singulis diebus non tantum à tempestatibus, sed etiam à fluxu & refluxu augeatur altitudo maris & minuatur in partibus Oceani, ideo talis pressura singulis diebus fit: sed dubito an hæc causa multum efficere possit.

Ad tertium argumentum dico, rationem esse dispositionem locorum & ipsius terræ, atque ut dixi, quod humor movetur & repit versus eam partem, ubi effluxus fit: neque opus esse puto prolixiori explicatione.

Quartum vero argumentum à salsedine desumptum difficiliorem habet solutionem, quia per solam transcolationem non videtur posse tolli salsedo. Etenim salsedo aquæ consistit in duplici sale (quod Aristotelici non animadverterunt) quorum unum Chymici apte vocant fixum, alterum volatile. Et fixum quidem sal separari potest à marina aqua tam per transcolationem continuam, quam per coctionem sive destillationem aquæ: sed volatile sal quia spirituosum est statim attollitur cum ipsa aqua, neque per destillationem ut ut frequentem & sæpius repetitam hactenus quidem separari potuit per artem aqua dulcis. Itaque difficile est, dare modum, quo volatilis hicce salsus spiritus in via inter mare & fontem separetur ab aqua marina. Sed interim pro solutione omnino sufficiunt hæc. 1. Etsi nobis nondum innotuerit artificium & modus quo salsedo ista volatilis separetur ab aqua marina, non ideo negandum est, separari posse, quandoquidem deprehendimus à Natura

tura

tura illam separari; nimirum pluviæ in medio Oceano dulces decidunt, quæ tamen generatæ fuerunt è vaporibus à mari sublatis. 2. Particulæ illæ marinæ aquæ terram penetrantes, antequam ad fontem confluant miscentur hinc inde cum aliis humoribus dulcibus ex pluvia vel vapore ibi ortis, atque sic parva illa salsedo, quam adhuc habebant, omnino insensilis redditur. 3. Non verum est, quod in omnibus fontibus salsedo omnino insensilis sit, quia quidam fontes salsi sunt, ut antea diximus & exemplis probavimus, quidam salsiusculi, ut duobus milliaribus ab urbe Suez, & locis minus à mari remotis. Longa itaque transcolatione & evaporatione lentissima opus est ad separandam aquam à sale volatili, atque hoc modo etiam per artificia efficimus aquam marinam minus salsam, atque talis quoque pluvialis aquæ generatio est, quæ ideo salsa non est, vel saltem minus. Namque in mari interdum salsiusculas cadere pluvias certum est.

Fontium itaque aqua partim à mari vel subterraneis aquis, partim à pluviis & rore terram humectantibus oritur. Fluviorum autem aqua partim ex fontibus, partim ex pluviis & nive oritur.

PROPOSITIO VI.

Fluvii quidam in medio itinere sub terram se condunt, atque alio loco rursus egrediuntur tanquam novi fluvii.

Sunt autem celebrati hi. 1. Niger fluvius Africæ, quem quidam Cosmographi subterraneo ductu volunt ex Nilo derivari, quoniam eodem modo & tempore exundat atque Nilus, neque alia ejus exundationis causa apparet. Ipse Niger occurrens montibus Nubiæ conditur sub illis, ex altera montium plaga Occidentali egreditur.

2. Tigris in Mesopotamia transvectus lacum Arethusam occurrens monti Tauro in specu mergitur, & a latere altero ejus profluit. Deinde postquam transiit lacum Thospitem, rursus in subterraneos cuniculos mergitur, & post sex circiter Germanica milliaria demum prorumpit. Olearii tamen Tabula non exhibet hasce latebras.

3. Circa Arcadiam in Peloponneso plurimos tales rivos fuisse scribit Aristoteles. lib. 1. Meteor. cap. XI. Quod etiam Poëtæ versus testantur, in quibus Lycus & Erasinus nominantur:

Sic ubi terreno Lycus est epotus hiatu,
Existit procul hinc, alioque renascitur ore.
Sic modo combibitur, tacito modo gurgite lapsus
Redditur Argolicis ingens Erasinus in undis.

4. Alpheus Achaiæ fluvius à terra absorbetur. Eum Græci scribunt sub mare & infra terram agere cursum usque in Siciliam, ubi in Syracusano littore emergere eum volunt atque illum esse, qui in Sicilia Arethusa dicitur. Hoc autem ex illo inprimis collegerunt, quod Arethusa in Sicilia, quinta quoque æstate stercora pecudum e-

ejiciebat eo tempore, cum in Achaia Olympia celebrarentur & mactatarum victimarum stercus in Alpheum conjiceretur. Secundo itaque flumine delatum in Sicilia ejiciebatur.

5. Guadiana fluvius inter Lusitaniam & Bæticam, olim Anas dictus; totus ad oppidum Medelinam cuniculo se condit & post octavum circiter milliare Germanicum renascitur.

6. Dan fluvius (qui cum fluvio Jor confluens facit Jordanum) prorumpit aliquot milliaribus a fonte suo Phiala. In hunc enim conjectæ paleæ redduntur vel prorumpunt in apparenti fonte vel proruptione ipsius Dan fluvii.

Plinius atque alii scripsere, Nilum quoque aliquoties in via terras subire; sed experientia ostendit, illum in toto itinere conspicuum manere. Sic Aristoteles atque alii Padum vel Eridanum celebrem Italiæ fluvium occultari sub terram aliquo intervallo scripserunt, sed experientia contrarium docet.

Causam autem, cur fluvii isti se condant sub terram, & rursus emergant, est 1. obstaculum loci magis elevati, quam alveus fluvii. 2. Cavitas sub illa terra forte existens, vel inconstans materia, quæ facile cedat fluvio allabenti.

Sunt etiam alii qui sese condunt sub terram, sed non iterum emergunt, ut in sequentibus dicemus.

PROPOSITIO VII.

Fluvii magni, & mediocres plerique, ut etiam minorum magna pars, exonerant se in mare, vel lacum. Et locus, ubi hæc exoneratio fit, dicitur Ostium fluvii. Quidam fluvii unum, quidam tria, quidam plurima ostia habent. Quidam ex mediocribus & minoribus exonerant se in majores fluvios. Reliqui vel stagnant vel à terra absorbentur.

De majoribus fluviis res manifesta est exemplo Rheni, Albis, Danubii, Wolgæ, &c. Etenim Danubius 7 ostiis in Pontum Euxinum evolvitur; Wolgæ ad minimum septuaginta numerantur ostia, Nili septem, & ubi exundat plura.

Causa, cur majores fluvii in mare se exonerent, est aquæ copia & vehemens latio. Cur autem plura ostia, quam unum habeant, causa duplex est. 1. Copia aquæ. 2. Pulvinorum in ostiis generatio, qui progressu temporis ita augentur, ut pars terræ vel insulæ fiant, atque ita efficiunt, ut fluvius allapsus in duos ramos dividatur, & cum tales pulvini plurimi generentur, plurimos in ramos dividitur fluvius, sive unum ostium in plura. Sed plerunque tunc ostia proferuntur & mare à terra recedit.

Sane Nilum uno tantum ostio olim in mare se immisisse testantur Veteres, quod ostium Canobicum apellarunt. Hisce duabus causis

fis tertia adjungi poteft, nempe humana induftria. Etenim homines ex fluvio aliquo fæpe ductus aquarum derivant, atque illis in mare viam feu alveum parant, partim ad irrigandos agros, partim ad navigationis commoditatem, qui aquæ ductus progreffu temporis ab aquarum impetu majores fiunt. Ideo veteres fcribunt, neque id fine verifimili ratione, quod omnia Nili oftia, excepto uno Canobico, fint facta ab hominibus. De hoc plenius in fequenti Propofitione agetur, ubi etiam explicabitur. Quomodo factum, fit, ut unus fluvius in alterius alveum fluat.

Wologda in Mofcovia (non Wolga) oritur ex lacu, & in alium lacum fe exonerat.

Fluvii, feu rivi, qui neque in mare neque in alios fluvios fe exonerant, funt vel brachia feu rami aliorum fluviorum, vel peculiares fluvii. Rami qui funt aliorum fluviorum, eos verifimile eft ftagnare neque fubire terras. Caufa autem cur non ad mare tendant, duplex eft. 1. Quia alveus minus altus eft, & ideo non multum aquæ habent. 2. Durior terra impedit progreffum. 3. Multi ex illis manu facti funt ad irrigandos agros & faciliorem aquæ ufum. 4. Oftium obftructum eft, nempe mari recedente & terra aucta aut in mare promota, vel pulvini in alveo generati ita aucti funt, ut aquam non admittant, fed repellant verfus fontem vel locum, unde affluxit. Ita ramus Rheni, qui olim fe exonerabat in mare Belgicum prope Cattorum vicum vel arcem Britannicam, hodie ftagnat media inter Leydam & Cattorum vicum viâ.

Peculiares vero fluvii qui neque in mare neque in alios fluvios fe exonerant, fed in terra orti à terra abforberi videntur, pauci funt & admodum parvi, ut qui ex montanis Peruvianis & Indiæ & Africæ profluunt, in arenofum folum abforbentur vel conduntur infra arenas. Sic ad Meten (eft vicus ante finum Arabicum) reperitur amnis alveo glareofo. Sub eam glaream in æftate latices tacito curfu ita fe condunt, ut nihil humoris in fummo prorfus appareat. Quod fi non concedatur illis rivis via fub terra, efficiunt paludes & lacus parvos, Sunt tamen aliqui adeo lenta fcaturigine, ut per exhalationem tantum fepararetur fere, quantum à fcaturigine accipiunt, atque ita in terra fiftuntur, neque lacus efficiunt, neque abforbentur: ut in Mofcovia rivus Conitra, Salle, Mareffa, Jeleefa, atque alii. Vide Mappam magnam Arctoi Orbis editam ab Hondio.

PROPOSITIO VIII.

Utrum via vel alveus, quo fluvii decurrunt, fit ab hominum induftria an à natura factus?

Verifimile eft, eorum fluviorum, qui non cum ipfa Terra generati funt, alveos, manu factos effe, hafce ob caufas. 1. Quia expe-

rientia testatur, cum novi fontes scaturiunt, aquam profluentem non facere sibi certum alveum, sed per adjacentem agrum se expandere, adeoque si fluere debeat, opus esse hominum adjumento ad excavandum alveum. 2. Quia multos alveos ab hominibus factos esse constat. Sic Chinenses alveum fecerunt, quo ex flavo fluvio aqua currit in alium fluvium. Alia exempla minus celebria omitto, quia satis superque nota. 3. Quia lacus & paludes id confirmant, quales reperiuntur circa fontes plurimorum fluviorum in planitie existentes, ut sunt illi lacus seu paludes ex quibus Nilus, Tanaïs, Wolga & alii profluunt. Quos lacus generatos esse & conservari ab effusione aquæ ex fonte circumcirca facta, non est quod dubitemus: atque ideo homines, ut agros à tali aqua defenderent, certum alveum fecisse, in quo deflueret & agros desereret. Idem de fluviis, quorum fontes in montibus sunt, intelligendum est.

Huic quæstioni vicina est illa: An fluvii, qui in alios se exonerant, vel congrediuntur, suo motu illam viam fecerint, an ab hominibus in illos alveo facto deducti? Posterius magis verisimile est ob causas modo dictas. Idem quoque de ramis fluviorum & circumductibus, quibus insulæ fiunt in Tanaï, Wolga, intelligendum est. Sic Euphratis unum brachium per Chaldaïcas paludes transiens olim evolvebatur in mare, postea ab incolis ad agros rigandos multis alveis & ductibus ex eo factis iter deseruit, neque mare petit, ostio præcluso, sed aqua partim in ductibus aquæ factis absumitur, partim in alterum brachium avertitur, quod in Tigrim se exonerat. Atque ita quoque cum aliis fluviis res videtur se habere, quos hodie non ad mare exire, sed stagnare videmus. Verisimile est, eos olim in mare se exonerasse.

PROPOSITIO IX.

Cur nulli fluvii salsi reperiantur, cum fontes salsi multis in locis sint.

Causa est, quia homines non opus habent aqua salsa, & ideo non faciunt alveum, quo fontis salsi aqua fluat, quoniam minori compendio sal sibi comparare queunt. Si autem ab illis salsis fontibus alveus aptus pararetur, haberemus salsos fluvios vel rivulos, quales in salinis Lunæburgensibus & Hallensibus sub terram habentur. Neque dubitandum est, quin sub terram multi salsi amnes labantur à suis fontibus.

PROPOSITIO X.

Alvei fluviorum quo fontibus sunt propiores, eo sunt altiores; & quo ostiis fluviorum seu mari propriores, eo magis depressi, ut plurimum.

In quibusdam vero alveis partes quædam remotiores à fonte sunt altiores parte magis vicina fonti, nempe vel ob colles & valles ut ita dicam existentes in alveis, vel ob voragines. Nulla tamen alvei pars fonte altior est.

Causa seu ratio Propositionis manifesta est, quia aqua non fluit nisi à loco altiori ad humiliorem, & ideo quævis alvei pars (inprimis ostium fluvii) est humilior fonte: alias enim versus fontem reflueret aqua. Quod autem decrescat elevatio alvei usque ad ostium, id de plurimis saltem alvei partibus verum est. Quia enim hinc inde reperiuntur in alveis voragines, depressa magis loca, & contra, pulvini, monticuli; inde fit ut una alvei pars, etsi a fonte remotior, sit altior quam pars alvei quæ fonti propior, & nihilominus ab hac ad istam fluit aqua, quoniam ea copia aquæ influit in depressa loca, ut superficies ejus altior fiat quam monticuli aut pulvini vicini, sive vicinæ partes, quæ versus ostium jacent magis elevatæ.

Ex vix ullus fluvius reperitur, cujus alveus non habeat hasce inæqualitates, inprimis in Nilo & Wolga abundant pulvini.

Atque ubi ex altiori loco ad magis depressam alvei partem aqua decidit, si magna sit depressio, dicitur is locus Cataracta fluvii, ubi cum impetu & celeritate fluvius deorsum ruit. Tales Cataractas habent majores fluvii, inprimis Nilus.

Etenim Nilus duobus alvei locis inter montes tanto impetu & fragore decidit, ut accolæ surdastri esse dicantur. Wologda quoque parvus Moscoviæ fluvius (non Wolga) duas habet Cataractas prope Ladogam.

Ita Zaire fluvius in Congo sex milliaribus à littore Cataractam habet ubi de monte decidit: Rhenus ad Bilefeldam, & ad Scaffusiam ingenti fragore. Cæterum Hydragogi observarunt, si alvei fundus in ducentis passibus deprimatur uno passu, eum vix navigabilem esse propter celeritatem. Cum itaque omnes fluvii sint navigabiles, colligimus, quod non major sit alveorum depressio, quam uno passu in ducentis. Sed particulares Cataractæ & voragines excipiuntur. Vocatur autem depressio hæc unius alvei partis infra aliam partem, libramentum. Et depressio ostiorum fluvii infra fontis locum, dicitur Libramentum fluvii.

PROPOSITIO XI.

Cur fluvii in una sui parte majorem habent vel acquirunt latitudinem, quam in alia parte?

Causæ quatuor sunt: 1. Si ripa seu littus in ista parte sit humilius, quam in hac. 2. Si terra littoris minus dura sit & cohærens, ut non satis resistat violento fluvii accessui, qui interdum vel à ventis vel ab aquæ copia oritur. 3. Si alveus in illa parte minus profundus vel excavatus sit, vel pulvinos habeat. 4. Si à cataracta aliqua defluat in illam partem.

PROPOSITIO XII.

Fluviorum alvei fiunt magis vel minus depressi, modo in hac, modo in ista parte.

Minus depressi vel altiores & minus cavi evadunt, 1. Si pulvini generentur. 2. Si fluvius ab ea parte fiat latior. 3. Si fluxus minus celer fiat.

Augetur depressio seu cavitas alvei, si celer sit & vehemens fluxus fluvii, præcipue à Cataracta aliqua, vel inter angustias littoris, inprimis si fundus constet terra minus cohærente.

PROPOSITIO XIII.

Cur fluvii quidam celeri cursu, quidam tardiusculo progrediuntur? Et, cur unus idemque fluvius in uno loco celeri, in altero tardo cursu fertur, quod in Rheno multis locis observatur?

Causæ sunt, 1. Fontis altitudo. 2. Incrementum declivitatis seu depressionis in partibus alvei vel fundi (inprimis in ostio.) Etenim si fundus in ducentis passibus deprimatur uno passu, observarunt Hydragogi. in eo alveo aquam ita celeriter & rapide moveri, ut non sine periculo navigetur. Ubi itaque Cataractæ sunt, ibi celerrime ruunt fluvii. Et ideo torrentes ita rapide feruntur, quia à montibus defluunt. 3. Angustia alvei & profunditas cum aquæ copia, ut cum inter duos montes vel procurrentes terras fluvius transit.

Celeritate cursus celebres sunt fluvii, Tigris, Indus, Danubius, Yrtiis in Siberia, Malmistra in Cilicia, quia cum tanto fragore fluit, ut è longa distantia audiatur.

PRO-

PROPOSITIO XIV.

Ostia fluviorum eo facilius obstruuntur, quo latiora sunt, & quo altiora vel minus depressa, & quo aquæ fluvii copia minor, minusque celer & vehemens fluxus. Etenim hæ causæ faciunt, ut minori impetu feratur fluvius, neque protrudat materiam terrestrem quæ in ostiis colligitur, sed potius subsidere eam patiatur.

PROPOSITIO XV.

Fluvii pauci directo cursu à fonte ad ostium feruntur, plerique plagas diversas in fluxu petunt, quidam plurimis curvaturis fluunt.

Causa esse videtur partim hominum industria, partim aquæ motus, partim objecti in directo cursu pulvini.

Flexuosi fluvii sunt, 1. Rio de Orellana in Brasilia, innumeras curvaturas faciens, ita ut mille & quingentarum leucarum censeatur ejus iter seu alveus, cum directa linea à fonte ad ostium æstimetur tantum septingentis.

2. Fluvius des Madres in Natolia, cujus curvaturæ numerantur sexcentæ.

3. Fluvius Toera in Siberia oriens tam crebris & flexuosis curvaturis fluit, ut Russi & Siberienses cum in eo navigant, frequenter naviculam & onera per terram ab una curvatura ad aliam portent ad vitanda magna dispendia.

PROPOSITIO XVI.

Utrum lacus, per quos quidam fluvii videntur transire (sive ingredi in eos & egredi) *sint effecti à fluviis, an vero suas scaturigines peculiares habeant, & fluviorum aquam augeant?* Item, an fluvius prodiens è lacu sit idem cum eo, qui influit? Non omnes fluvii habent lacus tales, sed quidam tantum. Nubia Africæ fluvius numerat quinque, Niger fluvius quatuor, Rhodanus Lemanum lacum, *&c.*

De lacubus hisce jam in præcedenti capite diximus, nimirum conferendum esse fluvium ingredientem cum eo, qui egreditur. Si is, qui egreditur, major est illo qui ingreditur, erunt in fundo istius lacus peculiares scaturigines, quæ lacum efficiant; si minor vel saltem non major egreditur, factus est is lacus & conservatur à fluvio ingrediente, & causa sive origo illius generationis fuit alvei latitudo & cavitas seu depressio. Et potest ex quovis fluvio lacus effici, ut in præced. capite diximus.

Et

Et si egrediens fluvius sit in directa circiter linea situs cum ingrediente, unus idemque fluvius sive unius fluvii partes erunt censendi duo illi fluvii, nempe cum egrediens major est ingresso, nam si minor sit vel non major, non puto quærendum esse vel dubitandum, an egrediens idem sit cum ingrediente.

Accedunt in quibusdam alia indicia. Ut Rhodanus Lemanum lacum ingreditur atque rursus egreditur, neque tamen efficit illum lacum, quod colligitur præter alia ex colore, quem fluvius hic diversum gerit à colore lacus. Neque Rhenus ullum lacum efficit, sed à pullulantibus subtus terram aquis producitur & conservatur. Non tamen hæc tanquam indubitata propono.

PROPOSITIO XVII.

Fluvii plerique eo latiores fiunt, quo ostio propiores, vel à fonte remotiores, atque in ostiis maxima est latitudo.

Causa est, 1. Quia alii fluvii ingrediuntur eum, qui in mare se exonerat, atque ita copia aquæ augetur. 2. Quia alveus minus deprimitur in partibus ostio propioribus. 3. Quia vento è mari spirante fluvii aqua repellitur ab ostio versus fontem, qui impetus tantum in partibus ostio propinquis, non in remotis & fonti vicinis sentitur. 4. Ipsum mare vento tali spirante, ostium ingreditur, & vehementi agitatione amplius & latius illud reddit.

Atque eo majora & latiora sunt ostia in magnis fluviis, quo pauciora. Maxima ostia sunt fluviorum, Maragnon in Brasilia, Laurentii in Canada, Zaire in Africa, fluvii argentei in Brasilia. Etenim hic in mare fertur ostio quadraginta leucarum, ut quidam annotarunt, sed alii viginti tantum leucas ponunt, & puto illos, qui quadraginta scribunt, reliqua ostia istius fluvii simul comprehendisse. Zaire vero ostium viginti octo milliarium esse scribunt, qui in Congo fuerunt. Et fluvii hi tam patulis ostiis copiosam aquam effundentes vincunt sive delent & saporem salsum maris & motum versus littora, idque usque ad decem vel duodecim milliaria in mari.

PROPOSITIO XVIII.

Aqua fluviorum multas particulas variorum metallorum, mineralium, arenarum, oleosorum seu pinguium corporum secum defert.

Ita quidam fluvii sunt auriferi, qui deferunt arenulas, quibus grana auri sunt admixta, quales sunt. 1. In Japonia. 2. In insulis Lequeo non procul à Japonia. 3. Rivus, Arroë dictus in Africa, qui scaturit in Monomotapa è radicibus montium Lunæ, in quibus

bus auriferæ fodinæ, & fluit in Magnicen Soffalæ fluvium. 4. In Guinea, ubi Nigritæ grana hæc separant ab arena; & Europæis nautis (qui ob solius auri mercaturam istuc navigant) vendunt seu commutant cum Europæis mercibus. Interdum afferunt cum ipsis arenulis. Vocant *grängold:* estque optimum neque indiget deputatione, 5. In rivis circa urbem Mexico etiam grana auri colliguntur, præsertim post pluvias, seu imbres, quod de omnibus hisce rivis intelligendum est. Namque extra imbrium tempus vix vel parum admodum reperitur. 6. In Peru. 7. In Sumatra. 8. In Cuba. 9. In Hispaniola & quibusdam adjacentibus insulis. 10. In Guiana Americæ provincia. 11. In Caribanæ rivis magna grana reperiuntur post imbres: incolæ prætendunt reticula hinc inde fluenti aquæ, & dein ab arena facili negotio separant. 12. Plurimi rivi & fontes sunt in regionibus circa Alpes Germaniæ, inprimis in provincia Tirol, ex quorum aqua aurum & argentum elicitur, etsi nulla grana in eis sint conspicua: quia particulas vehunt admodum exiguas, sive atomos. Rhenus quoque auriferum lutum vehit in plurimis locis, ut etiam Albis. Olim Tagus Hispaniæ fluvius admodum celebris erat propter granula auri in eo reperta, sed hodie nihil amplius largitur, neque memini de ullo Europæo rivo tales divitias prædicari. In Hassia quoque hoc seculo dicitur repertus fluvius parvus, in cujus arena fuerint auri grana. Sed fide dignum autorem de eo nondum legi.

Argentiferi quidem fluvii seu rivi non sunt annotati à Scriptoribus: non tamen dubito, quin æque multi vel plures etiam rivi sint, qui granula argenti deferant, sed quia non ita facile discernuntur ab arena, neque inde magnum lucrum & vix operæ pretium exspectari potest, ideo à nemine hactenus observatum fuit. Eadem causa fecit, ut neque eorum rivorum, qui ferrea, cuprea, stannea granula deferunt, facta sit hactenus mentio, exceptis paucissimis, quorum tamen magnus sine dubio est numerus, quorum mirabiles effectus cum vident homines, stupent, & Philosophi vulgares ad occultam qualitatem confugiunt. Illum modo spectemus fluvium in Germania superiori, qui ferrum mutat in æs, ut vulgo putant, ita ut si ferream soleam suspendas in eo, cupream sis extracturus. Nimirum non ferrum mutatur in cuprum, ut prædicant vulgo, sed cupreæ & vitrioli particulæ seu granula, quæ in isto fluvio sunt, corrodunt ferrum adjuvante motu aquæ, & particulis ferri semotis cupreæ particulæ in eorum locum succedunt. Hoc autem Physici moderni, qui chymiæ periti sunt, per aliud experimentum didicerunt.

Multo minus fossilium, variarum scilicet Terræ specierum atque salium particulis imprægnati rivi observati sunt. Explicabimus autem sequenti capite fontes minerales & metallicos.

Ex hac variarum particularum admistione oritur magna diversitas aquarum in fluviis atque puteis. Quorundam aqua si ad co-

quendos

quendos cibos adhibeatur subnigros eos reddit (ferro impraegnatam esse indicio est,) neque pisa ita facile ad mollitiem perducuntur, ac si in alia aqua decoquantur, quae pinguis aliquantulum sit. Ex diversis aquis non potest eadem cerevisia vel similis confici. Inde est, quod quorundam fluviorum & puteorum aquam Germani vocant, [EIN HART WASSER,] nempe quae ferreis particulis, nullis vero oleosis & pinguibus impraegnata est. Albis autem ex pinguium numero est, ut ita loquar. Causa hujus varietatis petenda est ex varietate terrarum, per quas fluvius fertur, quae vel saxeae sunt, vel argillaceae, vel metallicae.

Atque experientia testatur, quod fluvii quorum aqua mollis seu pinguis est, fluant per argillaceas terras. Sic omnia loca, quae adjacent Albi, sunt admodum foecunda.

PROPOSITIO XIX.

Plurimorum fluviorum aquae discrepant coloribus, gravitate, aliisque qualitatibus.

Etenim quaedam aquae sunt nigrae, quaedam subnigrae, quaedam ad rubrum vergunt, quaedam ad albedinem.

Et diversitas haec omnium maxime animadvertitur, cum duo fluvii coëunt. Possumus enim ad plures passus, ubi jam in eadem alvei parte existunt, aquas illas adhuc discernere. Ex quo etiam patet, quod gravitate differant, dum una magis fundum alvei petit, quam altera. Quanquam hoc manifestum magis fit per examen librae.

Gangis aqua levissima & saluberrima censetur: eamque Imperator Guzaratensis, sive Magnus Mogol, quocunque loco agat, in phialis sibi adferri curat, & hanc solam potat. Alii Nili aquam saluberrimam & foecundissimam esse volunt. Graves aquae pleraeque ferro vel Mercurio impraegnatae sunt.

In magnis fluviis respiciendum est ad rivos, è quibus componuntur: nam Rhenus plurimos accipit minerales rivos, ita quoque Danubius auriferos, ferriferos, vitriolatos, *&c.* Hinc eorum qualitas, etsi plurimi fontes parum habeant de illis.

PROPOSITIO XX.

Quidam fluvii singulis annis stato tempore adeo augentur ut extra alveos se proferant & vicinas terras inundent.

Celeberrimus inter hosce est Nilus, qui adeo crescit, ut totam Ægypti terram exceptis collibus tegat. Incipit inundatio circa decimum septimum Junii, & crescit per quadraginta dies, totidemque diebus recedit, ita ut hoc tempore omnes urbes, quae in collibus pleraeque extructae sunt, videantur insulae. Admodum antiquitas hanc

hanc Nili exundationem prædicavit, propterea quod in cognita cis terræ portione ante detectas Orientis & Occidentis regiones nullus alius fluvius reperiebatur, qui id faceret, excepto Nigro, quem ideo subterraneo ductu a Nilo oriri argumentati sunt. Sed quoniam Seneca omnium pulcherrime descripsit Nili exundationem, facere non potui, quin illius verba hic subjicerem: Nilus ante exortum Caniculæ augetur mediis æstibus, ultra æquinoctium. Hunc nobilissimum amnem natura extulit ante humani generis oculos, & ita desposuit, ut eo tempore inundaret Ægyptum, quo maxime usta fervoribus terra undam altius traheret, tantum haustura, quantum siccitati annuæ sufficere possit. Nam in ea parte, quæ in Æthiopiam vergit, aut nulli imbres sunt, aut rari, & qui insuetam aquis cœlestibus terram non adjuvent. Unam, ut scis, Ægyptus in hoc spem suam habet. Proinde aut sterilis annus, aut fertilis est, prout ille magnus influit, aut parcior. Nemo aratorum aspicit cœlum. Quare non cum poëta meo jocor, & illi Ovidium suum impingo? qui ait.

Nec pluvio supplicat herba Jovi.

Unde crescere incipiat si comprehendi posset, causæ quoque incrementi invenirentur. Nunc vero magnas solitudines pervagatus, & in paludes diffusus, gentibus sparsus, circa Philas primum ex vago & errante colligitur. Philæ insula est aspera & undique prærupta: duobus in unum coituris amnibus cingitur, qui Nilo mutantur, & ejus nomen ferunt. Urbem totam complectitur. Hanc Nilus magnus magis quam violentus egressus, Æthiopiam arenasque, per quas iter ad commercia Indici maris est, prælabitur. Excipiunt eum Cataractæ, nobilis insigni spectaculo locus. Ibi per arduas excisasque pluribus locis rupes Nilus insurgit, & vires suas concitat. Frangitur enim occurentibus saxis, & per angusta eluctatus: ubicunque vincit, aut vincitur, fluctuat: & illic excitatis primum aquis, quas sine tumultu leni alveo duxerat, violentus, & torrens, per malignos transitus prosilit, dissimilis sibi. Quippe ad id lutosus & turbidus fluit. At ubi scopulos verberavit, spumat: & illi non ex natura sua, sed ex injuria loci, color est. Tandemque eluctatus obstantia, in vastam altitudinem subito destitutus cadit, cum ingenti circumjacentium regionum strepitu. Quem perferre gens ibi à Persis collocata non potuit, obtusis assiduo fragore auribus, & ob hoc sedibus ad quietiora translatis. Inter miracula fluminis incredibilem incolarum audaciam accepi. Bini parvula navigia conscendunt: quorum alter navem regit, alter exhaurit. Deinde multum inter rapidam insaniam Nili, & reciprocos fluxus volutati, tandem tenuissimos canales tenent, per quos angusta rupium effugiunt: & cum toto flumine effusi, navigium ruens manu temperant, magnoque spectantium metu in caput nixi, cum jam adploraveris, mersosque atque obrutos tanta mole credi-

credideris, longe ab eo, in quem ceciderant loco navigant, tormenti modo missi. Nec mergit cadens unda, sed planis aquis tradit. Primum incrementum Nili circa insulam, quam modo retuli, Philas noscitur. Exiguo ab hac spatio petrâ dividitur; ἄβατον Græci vocant: nec illam ulli, nisi antistites calcant: illa primum saxa auctum fluminis sentiunt. Post magnum deinde spatium duo eminent scopuli, Nili venas vocant incolæ: ex quibus magna vis funditur, non tamen quanta operire posset Ægyptum. In hæc ora stipem sacerdotes, & aurea dona præfecti, cum solemne venit sacrum, jaciunt. Hinc jam manifestus novarum virium Nilus, altò ac profundo alveo fertur, ne in latitudinem excedat objectu montium pressus. Circa Memphim demum liber, & per campestria vagus, in plura scinditur flumina, manuque canalibus factis, ut sit modus in derivantium potestate, per totam discurrit Ægyptum. Initio diducitur, deinde continuatis aquis in faciem lati ac turbidi maris stagnat: cursum illi violentiamque eripit latitudo regionum, in quas extenditur, dextra lævaque totam amplexus Ægyptum. Quantum crevit Nilus, tantum spei in annum est. Nec computatio fallit agricolam: adeo ad mensuram fluminis respondet, quam fertilem facit Nilus. Is arenoso & sitienti solo & aquam inducit & terram. Nam cum turbulentus fluat, omnem in siccis atque hiantibus locis fæcem relinquit. & quicquid pingue secum tulit, arentibus locis allinit: juvatque agros duabus ex causis, & quod inundat, & quod oblimat. Ita quicquid non adiit, sterile ac squalidum jacet. Si crevit super debitum, nocuit. Mira æque natura fluminis, quod cum cæteri amnes abluant terras & eviscerent, Nilus tanto cæteris major, adeo nihil exedit, nec abradit, ut contra adjiciat vires, minimumque in eo sit quod solum temperet. Illato enim limo, arenas saturat ac jungit. Debetque illi Ægyptus non tantum fertilitatem terrarum, sed ipsas. Illa facies pulcherrima est, cum jam se in agros Nilus ingessit. Latent campi, opertæque sunt valles: oppida insularum modo extant. Nullum in Mediterraneis, nisi per navigia commercium est. Majorque est lætitia gentibus, quo minus terrarum suarum vident. Sic quoque cum se ripis continet Nilus, per septena ostia in mare emittitur: quodcunque elegeris ex his, mare est. Multos nihilominus ignobiles ramos in aliud atque aliud littus porrigit. Cæterum belluas, marinis vel magnitudine vel noxa pares, educat. Et ex eo quantus sit, æstimari potest, quod ingentia animalia & pabulo sufficienti, & ad vagandum loco, continet. Babillus virorum optimus, in omni literarum genere rarissimus, auctor est, cum ipse præfectus obtineret Ægyptum, Heracleotico ostio Nili, quod est maximum, spectaculo sibi fuisse delphinorum à mari occurrentium, & crocodilorum à flumine adversum agmen agentium, velut pro partibus prælium. Crocodilos ab animalibus placidis morsuque innoxiis victos. His superior

perior pars corporis dura & impenetrabilis eſt, etiam majorum animalium dentibus: at inferior mollis ac tenera: hanc delphini ſpinis, quas dorſo eminentes gerunt, ſubmerſi vulnerabant, & in adverſum enixi dividebant. Reciſis hoc modo pluribus, cæteri velut acie verſa refugerunt. Fugax animal audaci, audaciſſimum timido. Nec illos Tentyritæ generis aut ſanguinis proprietate ſuperant, ſed contemptu & temeritate. Ultro enim inſequuntur, fugienteſque injecto trahunt laqueo: plerique pereunt, quibus minus præſens animus ad perſequendum fuit. Nilum aliquando marinam aquam detuliſſe, Theophraſtus eſt auctor. Biennio continuo, regnante Cleopatra, non aſcendiſſe, decimo regni anno & undecimo conſtat. Significatam aiunt duobus rerum potientibus defectionem. Antonii enim Cleopatræque defecit imperium. Per novem annos non aſcendiſſe Nilum ſuperioribus ſeculis, Callimachus eſt auctor. Sed nunc ad inſpiciendas cauſas, propter quas æſtate Nilus creſcat, accedam, & ab antiquiſſimis incipiam. Anaxagoras ait, ex Æthiopiæ jugis ſolutas nives ad Nilum uſque decurrere. In eadem opinione omnis vetuſtas fuit. Hoc Æſchylus, Sophocles, Euripides tradunt. Sed falſum eſſe, argumentis plurimis patet. Primo Æthiopiam ferventiſſimam eſſe, indicat hominum aduſtus color; & Troglodytæ, quibus ſubterraneæ domus ſunt. Saxa velut igni ferveſcunt, non tantum medio, ſed inclinato quoque die: ardens pulvis, nec humani veſtigii patiens: argentum replumbatur: ſignorum coagmenta ſolvuntur: nullum materiæ ſuperadornatæ manet operimentum. Auſter quoque, qui ex illo tractu venit, ventorum calidiſſimus eſt. Nullum ex his animalibus quæ latent bruma, unquam reconditur. Etiam per hyemem in ſummo & aperto ſerpens eſt. Alexandriæ quoque, quæ longa ab hujuſmodi immodicis caloribus eſt poſita, nives non cadunt: ſuperiora etiam pluvia carent. Quemadmodum ergo regio tantis ſubjecta fervoribus duraturas per totam æſtatem nives recipit? Quas ſane aliqui montes illic quoque excipiant: nunquam tamen magis quam Thraciæ juga aut Caucaſus. Atqui horum montium flumina vere & prima æſtate intumeſcunt, deinde hibernis minora ſunt. Quippe vernis temporibus imbres nives diluunt: reliquias ejus primus calor diſſipat. Nec Rhenus, nec Rhodanus, nec Iſter, nec Cayſtrus, ſubjacent malo: æſtate proveniunt. Altiſſimæ ſunt & in illis Septentrionalibus jugis nives. Phaſis quoque per id tempus & Boryſthenes creſceret, ſi nives flumina poſſent contra æſtatem magna producere. Præterea ſi hæc cauſa attolleret Nilum, æſtate prima pleniſſimus flueret. Tunc enim maximæ & integræ adhuc nives, ex moliſſimoque tabes eſt. Nilus autem per menſes quatuor liquitur, & illi æqualis acceſſio eſt. Si Thaleti credis; Eteſiæ diſcedenti Nilo reſiſtunt, & curſus ejus acto contra oſtia mari ſuſtinent: ita reverberatus in ſe recurrit: nec creſcit, ſed exitu prohibitus

bitus resistit, & quacunque mox potuit, inconcessus erumpit. Euthymenes Massiliensis testimonium dicit: Navigavi, inquit, Atlanticum mare. Inde Nilus fluit major, quamdiu Etesiæ tempus observant: tunc enim ejicitur mare instantibus ventis. Cum resederint, & pelagus conquiescit: minorque discedenti inde vis Nilo est. Cæterum dulcis maris sapor est, & similes Niloticis belluæ. Quare ergo, si Nilum Etesiæ provocant, & ante illos incipit incrementum ejus, & post eos durat? Præterea non fit major, quo illi flavere vehementius? Nec remittitur incitaturque, prout illis impetus fuit: quod fieret, si illorum viribus cresceret. Quid, quod Etesiæ littus Ægyptium verberant, & contra illos Nilus descendit, inde venturus, unde illi, si origo ab illis esset? Præterea ex mari purus & cæruleus efflueret, non ut nunc turbidus venit. Adde, quod testimonium ejus testium turba coarguitur. Tunc erat mendacio locus, cum ignota essent externa. Licebat illis fabulas mittere. Nunc vero tota exteri maris ora mercatorum navibus stringitur: quorum nemo narrat nunc cæruleum Nilum, aut mare saporis alterius: quod & natura credi vetat: quia dulcissimum quodque & levissimum sol trahit. Præterea quare hieme non crescit? & tunc potest ventis concitari mare, aliquanto quidem majoribus. Nam Etesiæ temperati sunt. Quod si è mari ferretur Atlantico, semel oppleret Ægyptum. At nunc per gradus crescit. OEnopides Chius ait, hieme calorem sub terris contineri: ideo & specus calidos esse, & tepidiorem puteis aquam, itaque venas interno calore siccari. Sed in aliis terris augentur imbribus flumina. Nilum quia nullo imbre adjuvetur, tenuari, deinde crescere per æstatem: quo tempore frigent interiora terrarum, & redit rigor fontibus, quod si verum esset, æstate flumina crescerent, omnesque putei æstate abundarent. Deinde non calorem hieme sub terris esse majorem. Aqua & specus & putei tepent: quia aëra rigentem extrinsecus non recipiunt. Ita non calorem habent, sed frigus excludunt. Ex eadem causa æstate refrigescunt: quia illo remotus, seductusque aër calefactus non pervenit. Diogenes Apolloniates ait: Sol humorem ad se rapit: hunc exsiccata tellus, tum ex mari ducit, tum ex cæteris aquis. Fieri autem non potest, ut una sicca sit tellus, alia humeat. Sunt enim perforata omnia, & invicem pervia. Sicca ab humidis sumunt aliquando. Nisi aliquid terra acciperet, exaruisset. Ergo undas sol trahit: sed ex his quæ premunt, maxime hæc meridiana sunt. Terra cum exaruit, plus ad se humoris adducit, ut in lucernis oleum illo fluit, ubi exuritur: sic aqua illo incumbit, quo vis caloris & terræ æstuantis arcessit. Unde ergo trahitur? ex illis scilicet partibus semper hibernis, Septentrionalibus, unde exundat. Ob hoc Pontus in infernum mare assidue fluit rapidus, non ut cætera maria, alternatis ultro citro æstibus, sed in unam partem semper

semper pronus & torrens. Quod nisi faceret, hisque itineribus, quod cuique deest redderetur, quod cuique superest emitteretur, jam aut siccata essent omnia, aut inundata. Interrogare Diogenem libet, quare, cum Pontus & amnes cuncti invicem commeent, non omnibus locis æstate majora sunt flumina? Ægyptum sol magis percoquit. Itaque Nilus magis crescit. Sed in cæteris quoque terris aliqua fluminibus fiat adjectio. Deinde quare ulla pars terræ sine humore est, cum omnis ad se ex aliis regionibus trahit: eoque magis, quo calidior est? Deinde quare Nilus dulcis est, si illi è mari unda est? Nec enim ulli flumini dulcior gustus.

Ex hisce Senecæ verbis cognoscimus, quænam antiquorum, inprimis Græcorum Physicorum fuerint sententiæ de exundationis Nili causa. Ex quibus tamen nulla vera est, quoniam eis temporibus nemo ad Nili fontes & vicinas gentes ex Europa pervenerat, quoniam ab Ægypto remotissimi sunt. Sed hodie satis ea explorata sunt, & vera causa inventa est, quandoquidem tam Lusitani, quam Belgæ & Angli cum gentibus, quæ vicinæ sunt fontibus Nili, commercia exercent in regnis Congo, Angola, Monomotapa, Soffala, Mosambique. Ex hisce cognitum est, fontes Nili esse ingentem lacum Zaire (sive in lacu Zaire) situm in procurrente Africa medio loco inter Orientale & Occidentale littus sub gradu x ab Æquatore versus Austrum, ut priori capite dictum est. Huic lacui vicina sunt multa juga montium, quos Lunæ montes & unum jugum Seth vocant, ita ut Lacus tanquam in valle inter montes jaceat. Quoniam autem loca hæc ab Æquatore versus Austrum jacent, ideo hiemem illis esse, cum nobis æstas est, motus solaris ratio postulat. Sed propter parvam ab Æquatore distantiam frigus nullum sentiunt, verum pluvias (nivis loco) quotidianas duabus horis ante & post meridiem in regno Congi: nubes Solis conspectum nunquam fere permittunt: eisdem nubibus montium juga quasi tecta conspiciuntur, atque in hisce montanis locis pluviæ & imbres fere continui, qui tanquam torrentes deorsum ruunt, & omnes in Zaire lacum confluunt, ex hoc in alveum fluvii Nili, Zaire, Cuama & alios qui ex eodem lacu oriuntur, sed ideo non tanta copia exundant, (Zaire tamen singulis annis inundat) sicut Nilus, quia alveus profundior & post brevem tractum in mare se exonerant. Omnes tamen eo tempore crescunt & immensam aquarum vim in mare expuunt. Hinc itaque manifesta est causa exundationis Nili; nempe copiæ aquarum; proxima causa sunt pluviæ continuæ: harum autem causa adhuc latet: sed verisimile est eandem esse, quæ nobis hyeme nives generat & pluvias, quæ non tantum in Nilo, sed in nostris quoque fluviis exundationes efficiunt, ubi nimiæ cadunt, quod cuivis ex historiis notum est.

Consentit cum hac causa tempus, quo Nili exundatio incipit, & quo desinit, Etenim hyems in regno Congi & montanis illis locis, sive pluviæ incipiunt cum nostro vere, medio circiter Martio vel Aprili, (quod tempus illis tanquam Autumnus est, nempe à Martio XXI & ad Junii XXI) sed minus tunc vehementes ac in Maio, Junio & Julio. In Augusto quoque & Septembri lenes, & medio Septembri desinunt. Exundatio Nili incipit, ut dictum, decimo septimo circiter Junii, hoc nempe seculo. (Nam Herodotus de suo seculo testatur, centum diebus Nilum tunc exundasse, & totidem diebus decrevisse.) Aliquot itaque hebdomadibus prius incipere incrementum Nili necesse est, nempe primo circiter Junii vel in Maio. & antequam increscere possit, debuit jam aliquo tempore pluisse in montibus lacui vicinis, hoc est à Martio ad Junium vel Maium. Ideo autem tardius hodie exundatio incipit, quam olim (nempe tempore Herodoti cum Aprili videtur cœpisse) quia ipse Nilus per advectam limosam & terrestrem materiam altiores fecit terras, quas inundabat & ideo alveus factus est profundior & capacior (ad quod ipsa fluxus celeritas etiam aliquid fecit,) ita ut multo plus aquæ continere possit quam olim & ideo tardius extra alveum effundatur. Neque dubitandum est, quin post multa tandem secula nulla sit futura Nili exundatio; perpetuata enim alluvione ita accrescent vicinæ littoris seu ripæ regiones vel tractus, ut margines riparum æquent & tandem altiores fiant fluminis altitudine in aquæ copia maxima.

Sed nimis multa de Nilo præter opinionem nostram diximus.

Secundus fluvius ex iis, qui stato anni tempore exundant in terras vicinas, est Niger, fluvius Africæ non minori tractu, quam Nilus, sed minus celebris. Eodem tempore exundat, quo Nilus. Leo Africanus decimo quinto Junii die incipere inundationem ait, & per quadraginta dies accrescere, totidemque diebus decrescere. Et incrementum sumente Nigro, cymba per totam Nigritarum regionem vehere licet, non tamen sine magno id fit periculo.

Tertius exundantium est Zaire, Congi fluvius, ut dictum. Huic adde minores fluvios Congi.

Quartus exundantium fluviorum est, fluvius argenteus Brasiliæ, qui eodem quoque cum Nilo tempore exundat in adjacentes agros, ut Maffeus annotavit.

Quintus, Ganges.

Sextus, Indus fluvius. Hi duo pluviis mensibus illarum regionum, nempe Junio, Julio, Augusto, extra alveos suos in terras se effundunt, ubi tunc incolæ factis stagnis aquam colligunt, ut reliquis anni mensibus, cum nullæ fere pluviæ, inde aquam petant. Magnam agris fœcunditatem hæc inundatio affert.

Septi-

Septimus plurimos complectitur, nempe quatuor vel quinque, qui ex lacu Chiamay profluunt mediocri alveo & in sinum Bengalensem se exonerant, transeuntes per regna Pegu, Siam & alia. Qui regiam Siamensem præterfluit, dicitur Menan. Exundatio fit mensibus Septembri, Octobri, Novembri, quo tempore agri tecti sunt aquis, & in urbibus plateæ, ita ut cymbis innumeris ab una domo ad aliam tunc navigetur. Ingentem terræ fertilitatem creat.

Octavus, Macou fluvius Camboiæ, æstivis mensibus inundat. Mappæ illum male exprimunt.

Nonus, Fluvius Parana, sive Paranaguasu, eodem modo ut Nilus, & argenteus fluvius. Quidam eundem esse volunt cum argenteo.

Decimo; In Coromandelia Indiæ parte fluvii exundant mensibus pluviis propter copiam aquæ à jugo Gatis defluentem.

Undecimus, Euphrates statis anni diebus Mesopotamiam inundat.

Duodecimus, Fluvius Numidiæ, Sus dictus, inundat hyeme.

Alios fluvios, præter hosce, anniversario tempore exundare non memini me legisse: etsi quidam plerisque annis id faciant, nempe Obius fluvius, Flavus fluvius Chinæ, *&c.*

Qui sine ordine vel stato tempore exundent fluvii, plurimi sunt, imo vix ullus fluvius insignis magnitudinis est, qui non aliquando in terras prorumpat ex alveo suo, ut exemplo Albis, Rheni, Visurgis, manifestum est. Et nisi alvei capacitas vel riparum altitudo obstaret omnes magni fluvii anniversario tempore inundarent, quia in vere plerique augentur valde. Et fieri potest, ut fluvius, qui antea non solebat exundare, incipiat id anniversario tempore facere, nimirum, si pars aliqua alvei propter pulvinos, vel alio modo fiat altior, littora vero non fiant altiora. Sed tunc homines solent aggeres excitare.

Causa exundationum harum unica est aquæ copia, quæ in quibusdam exemplis allatis a nivium resolutione fortassis oritur, sed in plerisque ab imbrium & pluviarum frequentia. Id tamen mirum, cur Indus & Ganges aliis mensibus inundent, quam vicini fluvii ex lacu Chiamay. Cæterum diversitatis, quæ in tempore hic observatur, causa petenda est partim ex anniversariis pluviis in vicinis locis, partim ex montibus & pluviis circa loca fontium, ut de Nilo diximus. Nos ad vitandam prolixitatem singula exempla excutere supersedemus. Fluvius Bibara in Francia prope Lutetiam aliquando sine ullis pluviis, aut certe non inusitatis, sic intumescit, ut adjacenti suburbio S. Marcelli inferat magnam vastitatem.

Cur autem omnes fere exundationes fœcundos faciant agros, causa est, quoniam aqua illa, quæ exundat, est vel pluvialis vel

nivosa, quæ aquæ tum propter levitatem spirituosam, tum propter sulphuream substantiam, quam in aëre admixtam habent, præ aliis mineralibus valent ad fœcunditatem, & salubres sunt. Quod autem in aqua pluvia tales spiritus & sulphur sit, probatur ex vermibus qui in ea generantur, 2. Ex facili putredine. 3. Ex ipsa destillatione Chymica. Quædam tamen flumina inundatione sua non reddunt fœcundus agros, sed potius steriles ut Ligeris in Gallia; cum *Sequana* fœcundos faciat, ob pinguem aquam.

PROPOSITIO XXI.

Quomodo fontes prorumpunt, explicare.

Propositione quarta explicavimus, unde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit: hic autem quærimus, à qua vi aqua illa in terra collecta protrudatur, cum hoc sine violenta terræ remotione non videatur posse fieri. Causæ autem variæ sunt, quæ in loco aliquo fonti viam faciunt. 1. Si in loco sit cavitas quædam, aqua ipsa sine alterius causæ adjumento exsudat vel stillat in eam, quando rependo ad illam pervenit, & deinde progressu temporis majores sibi vias facit, donec impleta illa cavitate effluat & flumen efficiat. Idem etiam fit sine illa cavitate, & si fons in declivitate montis sit vel etiam fastigio. Hanc etiam ob causam frequentes reperiuntur scaturigines in sylvis & locis umbrosis. Etenim aqua pluvia terram humectat, & quia calore solis liberoque aëre non statim extrahitur, allicit paulatim ad se latentem fontis futuri aquam. 2. Fontibus via paratur & terra removetur à spiritibus, qui aquis in terra adhuc existentibus admixti sunt, item aquæ rarefactio in terra, propter quam ampliorem locum poscit. Etenim aquæ dum adhuc intra terram abduntur, plures spiritus gerunt. Ignes quoque subterranei non parum ad hoc faciunt. 3. Ab imbribus sæpe fontes proferuntur in lucem, nimirum imbres poros terræ ampliores reddunt, cum aqua fontis latentis se conjungunt, atque ita hæc illam sequitur propter mutuam conjunctionem & cohærentiam. 4. A terræ motu interdum fontes aperiuntur. Ita Ladon flumen, qui inter Helim & Megalenpolim olim medius erat, terrarum motus effudit. 5. Hominum industria interdum proferuntur, qui terras effodiunt. 6. Multi fontes ab animalibus detecti sunt, qui rostris suis terram solent eruere. Sic primum salsum fontem ex illis, qui Lunæburgenses salinas efficiunt, porcus detexit. Etenim cum eruisset terram, factaque fovea aqua prosiliisset, quæ foveam implebat, porcus juxta consuetudinem suam in ea decubuit. Dein cum surrexisset atque calore solis exsiccatum esset dorsum, conspexerunt quidam candidum in eo colorem, quem cum accuratius contemplarentur, sal esse deprehenderunt

runt candidum. Inde ad fontem decursum est, atque dein plures quæsiti & inventi. Unde urbs omnes fere suas divitias omnemque splendorem obtinet. Porcus quadripartitus & infumatus in hunc usque diem asservatur in curia Lunæburgensi, ubi particulæ dependent a trabe, ita tenues factæ diuturnitate temporis, ut nihil præter corium esse videantur.

PROPOSITIO XXII.

Dato loco in terra, inquirere, an possit in illo fons seu puteus fieri.

Signa hujusce inquisitionis Vitruvius docte explicat libr. VIII Architecturæ, cap. I. ex quo Plinius & Palladius desumpsere. Bessonus quædam addidit in libro edito, anno 1569. Nos ipsa Vitruvii verba apponemus: Si fontes (inquit) non profluent, quærenda sub terra sunt capita, & colligenda: quæ sic erunt experiunda, uti procumbatur in dentes, antequam sol exortus fuerit, in locis quibus erit quærendum, & in terra mento collocato & fulcto, prospiciantur eæ regiones. Sic enim non errabit excelsius quam oporteat visus, cum erit immotum mentum: sed ad libratam altitudinem in regionibus certa finitione designabit. Tunc in quibus locis videbuntur humores se concrispantes, & in aëra surgentes, ibi fodiatur: non enim in sicco loco hoc signum potest fieri. Item animadvertendum est quærentibus aquam, quo genere sint loca. Certa enim sunt, in quibus nascitur: In creta, tenuis & exilis & non alta est copia, ea erit non optimo sapore. Item sabulone soluto, tenuis: sed si inferioribus locis invenietur, ea erit limosa & insuavis. In terra autem nigra sudores & stillæ exiles inveniuntur, quæ ex hybernis tempestatibus collectæ in spissis & solidis locis subsidunt, eæ habent optimum saporem. Glarea vero mediocres & non certæ venæ reperiuntur, eæ quoque egregia sunt suavitate. Item sabulone masculo, arenaque & carbunculo, certiores & stabiliores sunt copiæ, eæque sunt bono sapore. Rubro saxo & copiosæ, & bonæ, si non per intervenia dilabantur & liquescant. Sub radicibus autem montium, & in saxis silicibus, uberiores & affluentiores, eæque frigidiores sunt & salubriores. Campestribus autem fontibus salsæ, graves, tepidæ, non suaves: nisi quæ ex montibus sub terra submanantes erumpunt in medios campos, & ubi sunt arborum umbris contectæ, præstant montanorum fontium suavitatem. Signa autem quibus terrarum generibus suberunt aquæ, præter quod supra scriptum est, hæc erunt: si invenientur nascentia tenuis juncus, salix erratica, alnus, vitex, arundo, hedera, aliaque quæ ejusmodi sunt, quæ non possunt nasci, nec ali per se, sine humore. Solent autem eadem in lacunis nata esse, quæ si-

dentes præter reliquum agrum excipiunt aquam ex imbribus, & agris per hyemem, diutiusque propter capacitatem conservant humorem, quibus non est credendum. Sed quibus regionibus & terris, non lacunis, ea signa nascuntur, non sata, sed naturaliter per se creata, ibi est quærenda. In quibus locis eæ non significabuntur inventiones, sic erunt experiundæ. Fodiatur quoquo versus locus latus pedes tres, altus ne minus pedes quinque, in eoque collocetur circiter solis occasum scaphium æreum, aut plumbeum, aut pelvis, ex his quod erit paratum: idque intrinsecus oleo ungatur, ponaturque inversum & summa fossura operiatur arundinibus, aut fronde; supra terra obruatur: tum postero die aperiatur, & si in vase stillæ sudoresque erunt, is locus habebit aquam. Item si vas ex creta factum non coctum, in ea fossione eadem ratione opertum, positum fuerit, si is locus aquam habuerit, cum apertum fuerit, vas humidum erit, & etiam dissolvetur ab humore. Vellusque lanæ si collocatum erit in ea fossura, in sequenti autem die de eo aqua expressa erit, significabit eum locum habere copiam. Non minus si lucerna concinnata, oleique plena & accensa, in eo loco operta fuerit collocata, & postero die non erit exucta, sed habuerit reliquias olei & ellychnii, ipsaque humida invenietur, indicabit eum locum habere aquam: ideo quod omnis tepor ad se ducit humores. Item in eo loco ignis si factus fuerit, & percalefacta terra, & adusta, vaporem nebulosum ex se suscitaverit, is locus habebit aquam. Cum hæc ita erunt pertentata, & quæ supra scripta sunt signa inventa, tum deprimendus est puteus in eo loco: & si caput erit aquæ inventum, plures sunt circa fodiendi, & per specus in unum locum omnes conducendi. Hæc autem maxime in montibus & regionibus septentrionalibus sunt quærenda, eo quod in his & suaviora, & salubriora, & copiosiora inveniuntur: aversi enim sunt solis cursui. & in his locis primum crebræ sunt arbores & sylvosæ, ipsique montes suas habent umbras obstantes, ut radii solis non directi perveniant ad terram, nec possint humores exugere. Intervalla quoque montium maxime recipiunt imbres, & propter sylvarum crebritatem, nives ibi ab umbris arborum & montium diutius conservantur: deinde liquatæ per terræ venas percolantur, & ita perveniunt ad infimas montium radices, ex quibus profluentes fontium erumpunt fluctus. Campestribus autem locis è contrario non possunt haberi copiæ, quæ & si sint, non possunt habere salubritatem, quod solis vehemens impetus, propter nullam obstantiam umbrarum eripit exhauriendo fervens ex planitie camporum humorem: & si quæ ibi sunt aquæ apparentes, ex his quod est levissimum tenuissimumque & subtili salubritate, aër avocans dissipat in impetum cœli: quæque gravissimæ duræque & insuaves sunt partes, eæ in fontibus campestribus relinquuntur.

Sed

Sed hodie neglectis signis per effossionem terræ ad ingentem sæpe profunditatem res tentatur, & plerunque inveniuntur fibræ & capita fontium seu puteorum, vel ipsi putei & fluvii.

Alii superstitiose per ramum coryli certo planetarum aspectu abscissum id cognoscere volunt.

PROPOSITIO XXIII.

Dato loco, efficere in eo fontem seu puteum, si fieri possit.

Afferemus iterum verba Vitruvii, quippe Viri in hisce operibus versati, cum nos nunquam huic operi manum admoverimus. Capite VII ita loquitur: In puteorum autem fossionibus non est contemnenda ratio, sed acuminibus solertiaque magna naturales rerum rationes considerandæ, quod habet multa variaque terra in se genera. Est enim, uti reliquæ res, ex quatuor principiis composita; & primum est ipsa terrena, habetque ex humore aquæ fontes. Item calores, unde etiam sulphur, alumen, bitumen nascitur, aërisque spiritus immanes, qui cum graves, per intervenia fistulosa terræ, perveniunt ad fossionem puteorum, & ibi homines offendunt fodientes, naturali vapore obturant in eorum naribus spiritus animales: ita qui non celerius inde effugiunt, ibi interimuntur. Hoc autem quibus rationibus caveatur, sic erit faciundum. Lucerna accensa demittatur, quæ si permanserit ardens, sine periculo descendetur. Sin autem eripietur lumen vi vaporis, tunc secundum puteum dextra ac sinistra defodientur, æstuaria, ita (quemadmodum per nares) spiritus ex æstuariis dissipabuntur. Cum hæc sic explicata fuerint, & ad aquam erit perventum, tunc puteus ita sepiatur structura, ne obturentur venæ. Sin autem loca dura erunt, aut in imum venæ penitus non fuerint, tunc signinis operibus ex tectis, aut à superioribus locis excipiendæ sunt copiæ. In signinis autem operibus hæc sunt facienda, uti arena primum purissima asperrimaque paretur, cæmentum de silice frangatur ne gravius quam librarium, calx quam vehementissima mortario misceatur, ita ut quinque partes arenæ ad duas calcis respondeant: mortario cæmentum addatur, ex eo parietes in fossa ad libramentum altitudinis futuræ depressa, calcentur vectibus ligneis ferratis. Parietibus calcatis, in medio quod erit terrenum, exinaniatur ad libramentum imum parietum, & exæquato solo ex eodem mortario calcetur pavimentum ad crassitudinem, quæ constituta fuerit. Ea autem loca si duplicia aut triplicia facta fuerint, uti percolationibus aquæ transmutari possint, multo salubriorem ejus usum efficient. Limus enim cum habuerit quo subsidat, limpidior aqua fiet, & sine odoribus conservabit saporem: si non, salem addi necesse erit, & extenuari.

PROPOSITIO XXIV.

An aqua fontis sit salubris, probare.

De hoc ita Vitruvius: Lib. 8. c. 5. Expertiones autem & probationes eorum sic sunt providendæ. Si erunt profluentes & aperti, antequam duci incipiantur, aspiciantur, animoque advertantur, qua membratura sint, qui circa eos fontes habitant homines. Et si erunt corporibus valentibus, coloribus nitidis, cruribus non vitiosis, non lippis oculis, erunt probatissimi. Item si fons novus fuerit fossus, & in vas Corinthium, sive alterius generis, quod erit ex ære bono, ea aqua sparsa, maculam non fecerit, optima erit. Itemque in aheno si ea aqua defervefacta, & postea requieta & defusa fuerit, neque in ejus aheni fundo arena, aut limus inveniatur, ea aqua erit item probata. Item si legumina in vas cum ea aqua conjecta ad ignem posita, celeriter percocta fuerint, indicabunt eam aquam esse bonam & salubrem. Non etiam minus ipsa aqua, quæ erit in fonte, si fuerit limpida & perlucida, & quocunque pervenerit aut perfluxerit, si muscus non nascetur, neque juncus, neque inquinatus ab aliquo inquinamento is locus fuerit, sed puram habuerit speciem, innuetur his signis, esse tenuis, & in summa salubritate.

PROPOSITIO XXV.

Dato loco, apparentem fontem in illo efficere, si fieri possit.

Apparens fons dicitur, ut propos. v docuimus, ubi aqua prosilit missa ex alio loco altiore per subterraneum ductum. Fieri autem poterit talis fons, si sit in vicinia aliquis lacus, vel fluvius, vel fons. Nimirum cuniculus agendus erit subtus terram à dato loco ad lacum vel fluvium vicinum, per quem aqua fluat ad datum locum, ut sequenti Propositione docebimus.

PROPOSITIO XXVI.

A dato fonte vel fluvio ad datum locum, fluvium deducere.

Si fons vel datus fluvius sit altior quam datus locus, facilis erit opera. Id autem exquiritur per instrumenta geodætica; & ipsa operatio dicitur librare loca pro ducendis aquis, & differentia inter altitudinem fontis & loci dati dicitur libramentum ducendi fluvii. Effodiendus itaque est alveus à fonte vel fluvio ad datum locum, cujus libramentum magnum vel parvum sit prout celerem vel tardum volumus esse fluvium, namque Problema est indeterminatum. Plerunque in aquæ ductibus, ut mediocris sit celeritas fluxus, ita observatur, ut in longitudine alvei ducentorum pedum depressio

depressio non sit minor semipede (alias enim non fluet aqua vel nimis tarde. Vitruvius in centum pedibus requirit non minorem semipede depressionem,) neque major integro pede vel ad summum sesquipede (alias enim nimis cito & incitato cursu fluet,) Quod si fons non sit altior dato loco, instrumentis opus est, de quibus Mechanici consulendi sunt, ut etiam de multis aliis, quæ in hoc negotio sunt consideranda. Galli quidam scribunt, quod Sequana spatio quo fertur ab armamentario Parisiensi ad hortum Regium Tuilleries, in quingentis hexapedis vix uno pede deprimatur. Cæterum sciendum est in quibusdam alvei partibus non opus esse tanta depressione si in præcedenti parte alvei aqua impetum adepta sit. Per hoc problema etiam fit conjunctio fluviorum duorum, quando ex uno fluvio in alium alveus ducitur, ut navigatio possit institui ex uno in alterum, ut ex Duina in vicinum; ex Tanaï in Volgam; ex Flavo fluvio Chinæ in Nanchinensem.

PROPOSITIO XXVII.

Quidam fluvii insignes sunt & celebres propter longos tractus, quidam propter latitudinem, quidam propter celeritatem cursus, quidam propter aqua, quam vehunt, peculiares proprietates: quidam propter duas pluresve causas ex hisce. Propositionis veritas nulla indiget probatione. Illos tantum hic fluvios enumerabimus, qui maximi sunt ex omnibus, nempe longissimi tractus, qui etiam latitudine insignes sunt; tales numerantur in tota Tellure hactenus cogniti sedecim: nempe Nilus, Obius, Jeniscea, fluvius Orellana, Argenteus, Parana, Maragnon, Omaranna, Ganges, Danubius, Canadensis sive Laurentii fluvius, Niger fluvius Africæ, Nubia, Wolga, Jansu Chinæ, Flavus fluvius Chinæ.

Post hosce, insignes sunt alvei amplitudine sed minus longi tractus, ac priores, numero viginti circiter, nempe Indus, Zaire, Cuama, fluvii è lacu Chiamay, Euphrates, Tanaïs, Petzora, Pesida, Tabab Siberiæ, Yrtiis Siberiæ, flumen S. Spiritus in Africa, Amana in Castilia Americana, fluvius Magdalenæ, fluvius Juliani in Chica, fluvius S. Jacobi in Peru, Rhenus, Albis, Mosa, Borysthenes, Totonteac in nova Albione.

Maximorum fluviorum decem tractus hic tantum contemplabimur, accuratiorem explicationem cum reliquis fluviis Speciali Geographiæ relinquentes.

1. *Nilus*, Niger, Ganges, directa fere via incedunt, reliqui plurimis & ingentibus curvaturis. Nili fons in lacu Zaire statuitur, in latitudine Australi x grad. ostium Canobicum in latitudine Septentrionali xxxi graduum. Fluit ab Austro versus Septentrionem: alicubi se effundit per latum spatium, alibi admodum angustus: Cataractas duas habet. Tractus seu longitudo est milliarium circiter 630 Ger-

630 Germanicorum, five Italicorum 2520, pro quibus ponere licet 3000 propter curvaturas. Inundat singulis annis.

2. *Niger* fluvius Africæ, sive Senega: Fons ejus in latitudine XI graduum Septentrionali, è lacu: quidam subterraneo meatu à Nilo eum derivari scribunt: indicium esse, quod singulis annis exundet eodem tempore, quo Nilus. Ostium unum est in latitudine XI eadem, qua fons. Sed remotissimum ab Æquatore est XV latitudinis. Fluit ab Oriente in Occidentem. Abscondit se alicubi sub terram & iterum emergit. Tractus ejus est 600 circiter milliar. German. Sed minor erit, si insignes ejus curvaturas omnino negligas; major, si omnes adnumeres.

3. *Ganges*, in Asia. Fons ejus remotissimus ponitur in latitudine Septentrionali 43 graduum in Tartaria (sed quidam retrahunt ad 33 grad.) Ostium in latitudine eadem 22 gr. Fluit à Septentrione in Austrum. Tractus est 300 circiter milliarium Germanicorum. Exundat singulis annis.

4. *Obius*, fluvius Asiæ, ingens & ubique latus. Fons in 48 gradu latitudinis Septentrionalis ponitur in Tartariæ montibus prope turrim lapideam. Ostium in 69 gr. latitudinis. Tractus est 400 circiter milliarium Germanicorum, neglectis curvaturis. Divaricat se in duo brachia in Siberia, vel potius ramum de se emittit, qui curvo peracto itinere redit in illum, atque sic insulam efficit, in qua à Moscis & Siberis extructa est urbs dicta Jorgoet.

5. *Jeniscea*, fluvius Asiæ, hactenus ignotus Geographis, sed à Moscis observatus. Multo major deprehensus est, quam Obius, à quo versus ortum abest itinere x hebdomadum versus Tartariam: ad ejus ripam Orientalem juga montium longo tractu exporriguntur: in Occidentali ripa habitat populus quam Tingæsos appellant. Singulis annis exundat in vere ad 70 milliaria in terras Occidentales, quo tempore Tingæsi cum pecore suo & supellectile se conferunt in montes ripæ Orientalis. Fons & ostia ignorantur: tractus non minor esse putatur, quam Obii fluvii.

6. *Pesida* fluvius, aliquot dierum itinere versus ortum à Jenisceа remotus: ejus Orientalis ripa existimatur attingere Chinam & regnum Cathaiæ, si modo hoc existit. Fons & ostia ignorantur: non quidem est è maximorum fluviorum numero: Sed hic pauca de eo monui, quoniam à Geographo nullo hactenus ejus mentio facta fuit, sicut etiam de Jenisceа & Yrtiis fluvio.

7. Fluvius *Orellana*, in America, Rio de Orellana (à Francisco Orelli) censetur inter maximos totius Telluris. Fons in regno Peru, provincia Quito, in latitudine 12 gr. australi (non hoc omnino certum est:) ostium XV leucarum in latitudine 2 gr. australi. Tractus dicitur esse 1500 leucarum Hispanicarum, pro-

pter

pter magnum flexuum numerum, cum revera non superet 700 leucas. Alii confundunt cum eo, vel ejus ramum esse volunt fluvium Maragnon. Latus alicubi est 4 vel 5 leucarum, sed non tam ex fonte, quam pluviis in montanis Peru cadentibus aquas accipit, unde mensibus siccis illorum montium non vehit aquæ multum, de quo vide Cap. Et quidam moderni multum detrahunt de ejus magnitudine.

8. Fluvius argenteus, *Argyropotamus*, Rio de la Plata, Brasiliæ. Fons in montanis Peru. Ostium in latitudine 37 gr. australium idque esse dicitur 20 leucarum: Sed quando exundat plurima ostia habet, quæ quidam pro uno numerant: alio tempore non vehit multum aquæ. Incolæ vocant Paranaguasu, hoc est, Aquam tanquam mare, ut quidam annotant.

9. *Omarannan*, itidem Brasiliæ fluvius, è montanis Peru profluens longo tractu. Tres hi magni fluvii Brasiliæ, nempe Orellana, Argenteus, Omarannan, & mediterraneis locis Brasiliæ alicubi coëunt in quibusdam lacubus, & ex iis rursus emergunt sejuncti.

10. *Canadensis*, sive fluvius S. Laurentii, inter Canadam & novum Belgium fluit in America Septentrionali. Fons in lacu qui dicitur *des Iroquois*: ostium amplum in 50 gr. latitud, Septentr. magna ejus est latitudo: tractus non minor 600 milliaribus Germanicis.

PROPOSITIO XXVIII.

In quorundam fluviorum alveis reperiuntur voragines & gurgites.

Sic in fluvio Sommona Picardiæ inter Ambianum & Abbavillam cæcus gurges est, in quem aquæ tanto impetu præcipitant, ut sonitus ad aliquot milliaria audiatur. Plura exempla colligant studiosi harum rerum.

PROPOSITIO XXIX.

Aqua fluviorum est levior, quam marina.

Causa facilis est cognitu, nimirum marina multum salis gerit.

Inde fit, ut quædam in fluviis mergantur ad fundum sive subsideant, quæ in mari natabant vel fluitabant, quod frequenter accidit in navibus valde oneratis, quæ à mari sustinentur; in fluviis, ubi fere in portu navigant, merguntur. Varia autem est proportio inter hasce aquas, quia neque marina ubique ejusdem gravitatis, neque diversorum fluviorum aquæ. Est tamen proportio circiter, quæ 46 ad 45, ut 46 unciæ aquæ fluvii æque ponderent 45 marinis.

CAPUT

Caput XVII.

De Aquis mineralibus, Thermis & Acidulis. Quoniam multa liquidorum sive aquarum sunt species, quarum peculiares proprietates admirantur homines, ideo Geographi de illis quoque solent agere, sed omnes hactenus præter nudam appellationum recitationem, & recensionem quorundam mirabilum fontium nihil solidæ cognitionis adjunxerunt. Nos vero magis clare & cum causarum explicatione hæc tractabimus.

Propositio I.

Nulla aqua pura est & elementaris, sed continet sive admixtas habet particulas, quales in terrestribus corporibus reperiuntur, non tamen particulæ hæ terræ sunt, sed variæ, spiritus, olea, &c. Mineralis autem aqua vocatur illa, quæ tot talesve particulas diversæ ab aqua naturæ continet, ut ex eis nanciscatur vel habeat insignes qualitates, quas sensu deprehendimus, sive sensu notabiles admodum vel sensum ferientes proprietates.

Propositionis veritas per experientiam manifesta est, & tam ex saporum differentiis quam ex ipsa destillatione probatur: atque omnes Physici consentiunt, aquam simplicem, sicut & alia elementa ab aliis secreta, in natura non existere. Causa est varia & perpetua particularum agitatio. In aquis autem mineralibus, ut in specie de nostra materia dicamus, causa admixtionis est, quod corporum heterogeneorum spirituosas particulas accipiunt. Pluvia vero & ipse aër aquam tangens multis diversis particulis constant.

Aquæ itaque universæ admixtas habent alterius naturæ particulas: sed non in omnibus eadem harum copia. In Rhenum quidem, Danubium, Albim, atque in omnes majores fluvios influunt alii rivi imprægnati mineralibus particulis, & quidem tali copia ut sensum feriant: sed quia præter hosce multi alii rivi in eos influunt non imprægnati tali ad sensum notabili copia particularum heterogenearum, & præterea maxima pars aquæ, quam vehunt, ex pluvia est & aëre, ideo quoque in istis majoribus fluviis non manifeste sentiuntur particulæ illæ heterogeneæ, quas diximus illos accipere; sed arte debent ab illis separari, si quis illa ad sensum

cogno-

cognoscere velit. Cæterum *illas demum minerales appellabimus quæ aliquam insignem proprietatem præter vulgarem aquam habent*, hoc est, quæ heterogenearum particularum talem continent admixtionem, ut insignem & sensibilem inde possideant qualitatem.

PROPOSITIO II.

Aquæ minerales triplices sunt.

Quædam corporeæ (deest aptius vocabulum,) aliæ spirituosæ, reliquæ simul corporeæ & spirituosæ. Aquas corporeas minerales voco, quæ continent particulas solidas & fixas mineralium sive fossilium, ita ut hæ ab aqua separari & visu cognosci possint. Corporeæ hæ duplices sunt: quædam particulas illas fossilium sive mineralium vehunt insignis magnitudinis, ut sine aliqua opera, vel levi certe, in aqua conspiciantur, neque sunt proprie loquendo aquæ commixtæ. Tales sunt, de quibus in præcedenti capite diximus, quod in eorum aqua granula auri, argenti, *&c.* contineantur, qui fluvii propterea dicuntur auriferi, argentiferi, *&c.* Verum hæ aquæ non sunt, proprie loquendo, appellandæ minerales, quoniam non habent illas particulas sibi commixtas, sed liberas, neque ab illis ullam accipiunt proprietatem vel qualitatem: quoniam tamen tales quoque fluvios homines admirantur, & habet illorum explicatio magnam affinitatem cum aquarum mineralium proprie dictarum enodatione, ideo sub generali mineralium appellatione comprehendere volui. Possunt ad hanc classem reduci fontes bituminosi, *&c.*

Corporeæ vero minerales aquæ, magis proprie dictæ, sunt, quæ solidas quidem particulas fossilium continent, sed adeo exiguas, & parvas, penitusque commixtas, ut visu non statim dignoscantur, sed vel arte vel longo temporis tractu subsidentes & concrescentes in sensilem collectionem sive copiam redigantur, ut sunt fontes salsi, sulphurei, *&c.* & aquæ Chymicæ, in quibus metalla dissoluta.

Aquæ spirituosæ sunt, quæ volatilem tantum Spiritum, qualis in mineralibus reperitur, non vero fixas particulas continent, & propterea nullæ ex illis possunt elici visu notabiles.

Aquæ corporeæ simul & spirituosæ dicentur à nobis illæ, quæ & fixas sive solidas & volatiles seu spirituosas mineralium particulas in se habent. Specierum harum exempla afferemus in seq.

PRO-

PROPOSITIO III.

Quomodo aquæ minerales generentur, explicare.

1. Si aqua feratur rapido cursu per subterraneos meatus, in quibus terræ metallicæ & minerales minus densæ sunt, manifestum est, quod ab hisce aqua illa abripere potest & secum avehere granula istorum mineralium. Hæc itaque est generatio aquarum mineralium corporearum grana vehentium.

2. Si sint mineralia imperfecta, vel minus densa, ut vitriolum, sulphur, *&c.* vel etiam salia, quæ sua natura facile uniuntur aquis, per talium mineralium terras sive fodinas si feratur aqua aut rivus, vel si rependo per hasce terras (sine alveo vel ductu, ut in generatione fontium explicavimus capite præced. proposit 5.) aqua perveniat ad fontem, habebit hæc admixtas atomos istorum mineralium, & erit aqua mineralis corporea subtilis commixtionis secundum atomos. An vero aqua possit atomos metallorum per istum modum sibi unire, dubitatur, quoniam ea dura sint & solida, neque facile uniuntur aquæ. Ego fieri id posse existimo, sed non ab aqua simplici, sed à vitriolata & salsa spirituosa, quæ similis sit aquæ forti Chymicorum. Sicut enim hæ aquæ fortes solvunt metalla in atomos & sibi intime uniunt, ita ut non ad fundum cadant, nisi arte separentur: ita quoque si tales aquæ ferantur per terras metallares, poterunt metallicas particulas in atomos solvere & sibi unire. Hoc itaque modo explicata est generatio aquarum mineralium corporearum secundæ classis.

3. In terræ visceribus antequam generentur metalla, vapores & fumi condensantur ad extantes petrarum angulos, quibus adhærent; & primo mollem in substantiam coëunt, deinde condensantur. Si itaque aquæ ferantur vel repant per terras, ubi tales vapores sunt & excitantur, imprægnantur illis, & ita fiunt aquæ minerales spirituosæ metallicæ. Mineralia vero imperfecta alio modo efficiunt aquas minerales suæ naturæ, nimirum quia ipsa à calore subterraneo vel proprio calefacta emittunt spiritus, vapores, ut sulphur, vitriolum, sal, carbones, *&c.* Et tales fumi & exhalationes continue fiunt in locis talium mineralium, per quæ si aqua repat, imprægnabitur illo spiritu. Sunt, qui existimant, spirituosas hasce aquas generari posse à sola delatione per metallicas terras, vel à diuturna mora super eas sive in fodinis earum: sed certum est ex experientia, quod aquæ nullum accipiant à metallis & mineralibus qualitatem, si vel centum annis hæc in illa immersa jaceant. Opinione itaque hac rejecta, dicemus generari illas aquas, sive spiritum accipere. 1. A semine metallorum, ut ita dicam, sive à primordiis. 2. Vel dicemus illas aquas jam imprægnatas esse aliis subtilibus spiritibus vitrioli, salis, quorum beneficio

è du-

è duris metallis extrahatur spiritus: sed huic causæ vel modo generationis minus tribuo, quia iterum de generatione aquæ spirituosæ mineralis vitrioli & salis quæstio erit.

Ex hisce simul patet, quomodo aquæ minerales, quæ simul corporeæ sunt & spirituosæ, generentur.

PROPOSITIO IV.

Aquarum mineralium innumeræ sunt species pro varietate & diversitate particularum, quas continent ex diversis mineralibus.

In præcedenti Propositione ostendimus & explicavimus, quomodo aquæ minerales accipiant particulas illas (ex quibus admirandæ earum qualitates oriuntur,) à mineralibus sive fossilibus. Quoniam itaque variæ sunt mineralium species, inde fit ut etiam variæ sint & qualitatibus admodum differentes aquæ minerales, imo infinitæ fere. Neque enim ab una tantum mineralis specie singulæ aquæ sunt impregnatæ, sed simul à pluribus plurimæ. Quare aquæ minerales erunt simplices vel mixtæ. Et mixtæ vel è duobus vel è tribus vel è quatuor vel è pluribus fossilibus aliquid habebunt.

Inde 1. aquæ metallicæ, nempe aureæ, argenteæ, æreæ, stanneæ, plumbeæ, ferreæ.

2. Aquæ salium, nempe salis communis, nitrosæ, aluminosæ, vitriolatæ, *&c.*

3. Aquæ bituminosæ, sulphureæ, antimoniales, carbonum, ambræ, *&c.*

4. Aquæ terrarum & lapidum, nempe calcariæ (quæ è lapide calcario acceperunt particulas) cretaceæ, ochræ, cinnabaris, marmoreæ, alabastrinæ.

5. Aquæ mercuriales, *&c.*

Denominationes hæ sive species aquarum intelligendæ sunt juxta triplicem modum, quo in Propositione secunda diximus aquas minerales esse, sive ex fossilibus particulas accepisse, nempe 1. aliæ corporeæ, & quidem vel ad sensum manifestum, vel corporeæ per subtilem & accuratam commixtionem. 2. aliæ spirituosæ. 3. aliæ corporeæ simul & spirituosæ. Hæ differentiæ ad singulas mineralium aquarum species applicandæ sunt. Nimirum (ut uno vel altero exemplo id ostendamus) aureæ aquæ sunt 1. corporeæ quæ grana auri vehunt ejus magnitudinis, ut in sensum incurrant levi opera, neque ea sibi admixta accurata cohærentia habent 2. corporeæ quæ admodum exiguas auri particulas, & quidem arcte satis ipsi aquæ commixtas possident, quales existere puto, etsi in natura auri vel minima granula in aqua petunt fundum, posse tamen tales esse, manifestum est ex aqua regia Chymicorum, in qua aurum in atomos dissolutum est. Sed hæc aqua regis non est simpiex,

plex : ideo neque aquæ illæ, quæ in natura reperiuntur admixtas habere atomos auri, aliis mineralium particulis carent. 3. Aureæ spirituosæ, quæ spiritum & vaporem in terra conceperunt, ex quo aurum generari solet. 4. Aureæ corporeæ simul & spirituosæ, quæ & atomos auri & vaporem generandi auri possident.

Eodem modo quadruplicem hanc differentiam applicare debent lectores ad singulas aquarum mineralium species tam simplices, quam mixtas, (unde innumeræ species existunt, quandoquidem vel corpora fossilium, vel spiritus, vel unius corpus cum alterius spiritu sunt conjuncta in aqua.) Sic aquæ plumbeæ quadruplices, nempe, 1. Corporeæ manifesto. 2. Corporeæ subtili mixtione. 3. Spiritu plumbi infectæ. 4. Spiritu simul & atomis plumbi impraegnatæ. Sic ad vitriolatas, sulphureas, mercuriales aquas, *&c.* applicandæ sunt quatuor illæ diversæ participationes mineralium, & magis quidem ad hasce, nempe ad salsas, vitriolatas, sulphureas, quoniam in hisce ipsa natura quadruplicem istam varietatem exhibet; in metallis dubito, an corporeæ subtilis mixtionis existant per naturam: raræ quoque sunt spirituosæ metallicæ: sed frequentissimæ sunt aquæ salium, sulphuris, *&c.* tam corporeæ quam spirituosæ, quoniam & in pluribus terræ locis hæc fossilia reperiuntur, & in majori copia, & facile patiuntur abradi particulas suas, fumum quoque & vaporem frequenter emittunt. Explicabimus exemplo uno quadruplicem hanc varietatem participationis, & quidem in auro, 1. In capite præcedente Propos. XVI enumeravimus rivos, qui grana auri vehant, & gaza hac accolas exhilarent, quales in Tirolensi Comitatu & vicinis locis multi sunt, & diximus, ipsum Rhenum, Albim, Danubium atque majores fluvios plerosque in quibusdam locis vehere grana auri (sicut etiam aliorum metallorum & mineralium;) quoniam rivos auriferos accipiunt. Rhenus auri granula luto & arenæ commixta vehit plurimis locis, sed præcipue ad hæc: 1. Prope Curiam in Rhætia. 2. Ad Meinfeldiam. 3. Ad Eglinsau. 4. Ad Seckingam. 5. Ad oppidum Augst, non procul à Basilea. 6. Ad Novioburgum. 7. Ad Seltz. 8. Ad Wormatiam. 9. Ad Moguntiam. 10. Ad Bacherach. 11. Ad Bononiam, *&c.* Rivos auriferos, quos Rhenus accipit, videre poterunt lectores in Thurnheusero, sicut etiam illos, quos Danubius & Albis. In hujus, Albis nempe, aqua, reperiuntur granula auri, 1. Ad Leutmeritz in Bohemia. 2. Ad Purn. 3. Ad Dresdam in Misnia. 4. Ad Torgam. 5. Ad Magdeburgum. 6. Ad arcem Lauenburg, quinque milliaribus ab Hamburgo. Plurimos auriferos rivos vide in citato Thurnheuseri libro, ubi etiam aliorum metallorum & mineralium vectrices videre poteris.

Hæ itaque aquæ sunt aureæ corporeæ primi modi, nempe granosæ, quæ minus proprie minerales vel aureæ dici possunt, quoniam

niam aurea granula non sunt aquæ permixta, sed tantum à rapido vel celeri cursu aquæ devehuntur: & ipsæ aquæ simplices sunt. 2. Aquæ aureæ corporeæ, subtilis commixtionis, nempe cujus aquæ atomi permixtæ sunt & unitæ atomis auri, sicut diximus esse aquas Chymicorum Regis, quæ aurum dissolvunt & sibi per atomos uniunt. Quoniam itaque in natura esse possunt aquæ similes aquis chymicorum, si illæ per aureas terras, vel fodinas ferantur, abradent & dissolvent quasdam ab eis atomos aureas cum terreis. Tales aquæ aureæ esse videntur plurimi rivi, quos Thurnheuserus auri participes esse scribit & enumerat in Descriptione Danubii, Rheni, *&c.*

3. Aquæ aureæ spirituosæ paucæ sunt & nonnullæ fortasse ex iis, quas enumerat nominatus Thurnheuserus. Minus autem sensiles vel notæ sunt tales aquæ, quoniam raræ & in parva copia sunt aureæ terræ & fodinæ, præterea, ubi sunt minia, aliorum mineralium copia simul adest, unde aqua multo plures spiritus accipit. Participes tamen spirituum aureorum statuuntur rivi quidam in altis Bohemiæ Alpibus, in Silesia & monte, quem vocant *Fichtelberg*: piperinæ quoque thermæ in Curiensi Episcopatu impraegnatæ esse creduntur tali spiritu, sed propter aliorum admixtionem in majori copia minus sensilem qualitatem aquæ acceperunt ab illo.

4. Aquæ aureæ, quæ simul & atomos auri & spiritum vehant, sunt quædam ex rivis à Thurnheusero annotatis.

Addamus exemplum aquarum salsarum.

1. Salsæ corporeæ, quæ nempe particulas salis crassiores neque accurate mixtas vehunt, plurimæ sunt, & satis cuivis notæ, ut fontes quidam ex quibus sal conficitur: ipsa marina aqua huc pertinet, si crassior facta sit ignis calore.

2. Salsæ corporeæ subtiles, quæ in minimas atomos redactum sal continent, sunt illæ, quæ cum salsissimæ sint, tamen admodum pellucidæ & subtiles existunt, sicut fontes multi salsi & aqua marina tenuis: etsi in hac subtili commixtione magna sit differentia: pertinet huc omnium animalium urina.

3. Salsæ spirituosæ, quæ non salis particulas, sed spiritum salis continent, tales sunt, ut si vel multa dolia earum coquas, nihil tamen salis accipies, quales non paucæ in Germania & alibi, sed raro simplices inveniuntur.

4. Salsæ corporeæ simul & spirituosæ, quæ & salis particulas & spiritum habent.

Omnes fere corporeæ habent quoque aliquam spirituum salinorum portionem, sed pleræque exiguam. Ita ad urbem Saltzingam prope Rhenum fontes salsi sunt, quorum aqua etsi aliis aquis sit salsior, tamen minus salis largitur, quoniam acris ejus & salsus sapor acuitur à spiritibus sive sale volatili qui in coctione avolat.

Ex hisce patet, quomodo quadruplex ista differentia participationis sit applicanda ad singulas aquarum mineralium species, nempe ad aquas vitriolatas, aluminosas, plumbeas, *&c.*

PROPOSITIO V.

Differentias celebriores aquarum mineralium enumerare.

In præcedentibus Propositionibus explicavimus veras mineralium aquarum species & differentias, desumptas ab ipsa earum essentia, nempe à particulis mineralium, quas vehunt, sive quibus impraegnatæ sunt. Verumenimvero illæ differentiæ quoniam non ita incurrunt in sensus, & præterea propter variam mineralium mixturam varias aquis proprietates communicant, ideo minus vulgo sunt notæ, quandoquidem à manifestis sive in sensum incurrentibus qualitatibus omnium corporum denominatio & aquarum celebritas oritur apud homines, quarum apertarum qualitatum & proprietatum explicatio & causæ petendæ sunt ex intima rerum compositione. Celebres itaque & ab hominibus vulgaribus quoque cognitæ aquarum vel potius liquorum è terra promanantium differentiæ seu species sunt hæ decem. 1. *Acidæ.* 2. *Amaræ.* 3. *Calidæ.* 4. *Frigidæ admodum.* 5. *Oleosæ & pingues.* 6. *Venenosæ, sive lethiferæ.* 7. *Coloratæ.* 8. *Ebullientes.* 9. *Convertentes res minus duras in duriores, vel alio modo corpora injecta aut tincta mutantes.* 10. *Salsæ.* 11. Hisce addi possunt illæ, quæ aliis quibusdam mirabilibus proprietatibus præditæ sunt. Ad hasce classes studiosi harum rerum redigere poterunt omnes aquas, quæ ab autoribus descriptæ reperiuntur. Nos breviter earum generationem, differentias & quædam exempla afferemus.

PROPOSITIO VI.

Aquarum acidarum causam sive generationem, differentias & species explicare.

Magna est aquarum vel fontium acidorum celebritas, vocant vulgo Acidulas, Germani SAURBRUNNEN.

1. *Oriuntur* ex admistione spiritus vitrioli, salis, & aluminis, quæ mineralia partim simplicia partim aliis mineralibus magis aut minus admixta in terræ cavitatibus reperiuntur, inprimis in ferro. Causam hanc acidularum veram esse, probamus. 1. Quia ubique fere, ubi tales acidulæ prorumpunt, reperiuntur fodinæ vitrioli, salis, aluminis. 2. Quia spiritus vitrioli & salis sunt acidi, sicut etiam sulphuris quidam spiritus, ut notum est ex Chymia. 3. Quia ex aquis hisce acidulis nullum corpus acidum, sed spiri-

tus separantur, qui omnino similes sunt spiritibus vitrioli, salis, *&c.*

2. *Magna est acidularum copia* in variis regionibus, præcipue ubi fodinæ abundant. In sola Germania numerus earum ad millenarium fere accedit. Causa est, quia spiritus acidus omnibus fere corporibus inest, quoniam elementarem eum esse diximus capite VII, Propositione I. Reperitur in omnibus herbis & fructibus.

3. Differentia acidularum insignis deprehenditur. Quædam adeo acidæ, ut aceti loco illis utantur homines, qualis fons in Siciliæ provincia Nicana invenitur: in Germania fons ad Ellebogam insignis aciditatis. Alii acidi fontes appellantur vinosi, quod aciditate sua referant vini gratissimum saporem, inter quos insignis est ille, qui in Comitatu Germaniæ Catzenellebocensi ad oppidum Schwalbach invenitur. In agro Lugdunensi Galliæ ad oppidum S. Baldomari fons, dictus fortis (*Fontaine forte*) vini penuriam supplet, & si ejus una quarta pars vino misceatur, nil vini sapori deperit: si affundatur farinæ, fermentat statim: non possunt in ea coqui cibi: avolat enim propter subtilitatem: salubris est, adeo ut oppidani raro utantur Medico.

In Aquitania non procul ab urbe Bessa similis fons acidulus vinosus, cujus aquæ si tantum sextam vini partem misceas, merum te bibisse credideris nulla aqua dilutum. In Romano agro acidulus fons aluminosus, vino mistus gratissimum præbet potum. Ingens est in Germania superiori acidulorum numerus, quorum quidam in Danubium, alii in Rhenum influunt. Plurimi in dicto comitatu Catzenelleboci, in Trevirensi provincia, Tirolensi, Rhætia, Vindelicia; celebris est prope Anderna, dictus Heilbrun. In agro Toletano Hispaniæ juxta pagum Valentiolam fontes sunt, qui in imo deprehenduntur acidi & vinosi saporis, in superiori parte dulces, quod Baccius fieri propterea existimat, quoniam acidæ & nitrosæ partes subsideant, Ego autem, modo vera sit traditio, fieri existimo propter spiritus subtilitatem, qui ad superficiem delatus statim exspiret.

Alii aciduli fontes sunt astringentes & palatum contrahentes, quod indicium est ferrearum particularum & calchanthi sive vitrioli admixtionis, ut etiam aluminis, *&c.*

Acidulorum fontium aqua cœlo nebuloso & pluvioso minus acida deprehenditur, quod indicium est aëris condensati admixti.

Item si calori exponatur aqua illa, vel si in vase aperto stet aliquot horis, vel longo itinere non bene tecta frigidis vasibus portetur, amittit statim aciditatem; quod indicium est à subtili Spiritu dependere illarum aciditatem.

Habent tamen etiam atomos ipsius vitrioli, aluminis, ferri, sa-

atramenti, *&c.* & argillæ, sabuli, *&c.* Hoc probatur ex ea materia, quæ conspicitur adhærescere canalibus, per quos fluunt fontium horum aquæ.

Exempla studiosi sibimet colligant ex autorum lectione. In Rhenum influunt accidi fontes sive rivi ad minimum ducenti: sed propter spirituum subtilitatem nihil in Rheno sentitur aciditatis.

Cur in locis Septentrionalibus nulli aciduli fontes sint, quæres? Causam esse puto defectum caloris subterranei & nimiam densitatem terrarum: sicut ob illam causam quoque fit, ut nullum vel exiguum in illis regionibus aurum inveniatur.

PROPOSITIO VII.

Fontium calidorum, quos thermas appellant, generationem explicare, & celebrium loca.

Germani vocant, [WARMBAD.] Celebres sunt, fons Islandiæ omnium fervidissimus judicatus, quippe cujus aqua nil differat ab ea, quæ igne ad summum caloris gradum perducta. Sed in Japonia fontem adeo fervidum prorumpere scribit Caronius, ut ignis vehementissimi licet fervore nulla aqua ad eum gradum fervoris perduci possit; triplo etiam diutius retinere aquam, quam nostra aqua calefacta consueverit. Fluit non continue, sed bis de die per unam horam cum ingenti spirituum impetu, & stagnum efficit, quod ex alio cognovi appellari ab incolis singacko, hoc est, infernum.

Post illum insignes calore sunt fontes sive thermæ Badenses in Helvetia, his succedunt thermæ Apponenses in Italia. Vulgarium magnus in Germania superiori est numerus, sicut etiam aliis in locis. In Scotia lacus est & fluvius Nessa qui calidus quidem non est, nunquam tamen frigore congelatur.

Causa & generatio thermarum est, 1. Admixtio sulphurearum particularum dum aqua per subterraneos meatus fertur, vel potius dum repit per fodinas sulphureas ad collectionem circa fontes. 2. Fumi vapores & exhalationes inter terram ubi sulphur est, purum vel impurum, ut carbones fossiles, succinum, *&c.* Etenim hæ materiæ continue fumum calidum emittunt, qui aquas istuc delatas vel per ista loca prorepentes calefacit. Plurimis tamen & plerisque thermis admixtæ sunt particulæ aluminis, ferri, nitri, unde etiam acidiusculum & astringentem saporem habent. Thermæ omnes fere, quas novimus, sine cessatione fluunt, exceptis piperinis Germaniæ, quæ in Rhetia non procul à Curia celebres sunt, & præter sulphur continent etiam auri aliquid & nitri non parum. Erumpit harum thermarum aqua quotannis circa tertium Maii: desinit fluere die XIV Septembris circiter. Celebres thermæ in Germania sunt Plumbariæ in Lotharingia, Emsebadæ supra Constantiam, in Alsatia prope Gebersweilum, in Marchionatu

chionatu Bada. In Wirtebergensi Ducatu, Wildbad. Cellenses; Blasianæ prope Tubingam, *&c.* In Japonia quoque & insulis Indicis multæ sunt. In insulis Azoribus ita fervidæ, ut ovum in eis coqui possit.

PROPOSITIO VIII.

Oleosorum & pinguium liquorum è terra manantium generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Quidam fontes bituminosum liquorem effundunt, alii aquam pinguem, sive aquam cui guttæ oleosæ innatant. In Scotia duobus milliaribus ab Edenburgo fons scaturit, cui olei nigri guttæ innatant tota superficie: Incolæ eo utuntur ad cutem molliendam & tollendam scabritiem. Sic apud veteres celebre erat flumen Ciliciæ, dictum Liparis, in quo natantes vel lavantes ab ipsa aqua ungebantur. An hodie existat, dubito. Similiter Æthiopiæ lacus erat, qui unctos homines efficiebat, qui in eo nataverant: erat etiam Indiæ fons, qui sereno cœlo emittebat olei magnam multitudinem. Carthagini fons erat, in quo natabat insuper oleum odore, uti scobe, citreo; quo oleo etiam pecora solebant ungi. Zacyntho & circa Dyrrachium atque Apolloniam (teste Vitruvio) fontes erant, qui picis magnam multitudinem cum aqua vomebant. Babylone lacus amplissima magnitudine, qui Ἀσφαλτίτης λίμνη appellatur, habebat supernatans liquidum bitumen, quo bitumine & latere testaceo structo muro Semiramis circumdedit Babylonem. Hodie quoque ad Monasterium Bavariæ Degemsee fons est, cujus superficiei oleum innatat & quotidie aufertur. Magni quoque in Syria & Africa lacus sunt, qui maximas moles bituminis emittunt. Acidulis quoque Schwalbacensibus vase exceptis si per aliquot horas quietæ fuerunt, guttulæ exiguæ olei innatant. Major ejus copia in fonte quem vocant Oelbrunn non procul à Hagenaw ad pagum Lamperschloch. In multis etiam thermis reperiuntur bituminosæ particulæ si quietæ steterint per aliquot dies: In regni Neapolitani thermis quæ dicuntur balneum Petrolei.

Fontes autem, qui non oleum aquæ innatans, sed merum pinguem seu bituminosum liquorem effundunt, sunt etiam plurimi. Prope Gersbachium in valle dicta Leberſthal ex antiquata & exhausta fodina crassum oleum seu bitumen profluit, quo rustici illinunt axes curruum, neque incolæ ejus excellentiam norunt: Thurnheuserus docet ex eo parare nobile balsamum. In Sumatra insula fons est, ex quo naphtha instar olei manat; alii balsami speciem esse dicunt: Ambræ quoque fontes ibidem esse dicuntur. In Peruvia prope mare fons bituminosus rivum in mare emittens; incolæ utuntur picis loco, neque alia utuntur materia. In Persia

non procul à Schimachia ad excelsum montem Barmach in valle fontes bituminosi seu naphthæ triginta circiter, sed in profundis puteis scaturientes cum impetu: profunditas est duarum circiter majorum ulnarum (Riafter;) additi ad descensionis commoditatem gradus lignei: emittunt sulphureum validumque spiritum: duplicis est coloris, in quibusdam rubri, in aliis albi coloris; hujus odor gratior.

Causa horum bituminosorum fontium est sulphurea & bituminosa materia in terræ visceribus à calore & spiritu liquefacta atque protrusa. Differentiarum causa ex ipsorum pinguium mineralium differentiis, ut succinum, ambra, oleum petrolei, pix, naphtha, bitumen, *&c.* petenda est.

PROPOSITIO IX.

Aquarum amari saporis generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

In Coromandelii littoris Indiæ regionibus fontes & putei multi aquam habent amaram, etsi ex petris fluant vel in petris scaturiant. In Ponto sive Asiæ minoris provincia parvulus rivus ad Callipadum oppidum, dictus Exampeus, amarus admodum, reddit Hypanem fluvium, cui influit, amarum. Plura exempla lectores ipsimet colligant.

Oriuntur ab impuro sulphure, bitumine, nitro, atramento, cupro: sicut aqua in vase cupreo diu relicta acquirit amarum saporem. Quod vero Molina in descriptione Galæciæ tradit, non fit mihi verisimile, nempe in Hibernia lacum esse, cujus aqua per semissem diei sit dulcis, altera semisse sit amara.

Lacus Asphaltites Palæstinæ, quem mare Mortuum vocant, amaram aquam habet propter impurum bitumen, unde ad pingues aquas prioris Propositionis referri debuisset. Tetrum emittit odorem & vaporem: Omnia vita carentia trahit in fundum; Animalia autem non sinit fundum petere: neque dulcescit, etsi Jordanum continuo fluentem absorbeat: venenatus est, quia arsenicum continet.

PROPOSITIO X.

Fontium admodum frigidorum causam explicare & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

In Delphinatu Galliæ, non procul à Vienna fons est tantæ frigiditatis, ut bibentibus ora intumescant, neque manus in eo contineri queant: non minuitur exhausta aqua, nec augetur ab infusa. In Troglodytica Arabia vel Æthiopia fontes frigidissimi, etsi magnus Solis ibi sit æstus. In Stiria, quatuor milliaribus a Gretz fontes tam

frigidi

frigidi in profundo ſcaturientes, ut nemo poſſit ex eis fluentem vel hauſtam aquam potare.

Primo lapide à Culma fons magno ſpiritu emittit aquam quaſi ferventem, cum tamen ſit frigidiſſima, unde vocant inſanam.

Cauſa horum fontium frigiditatis eſt, 1. Admixtio nitri & aluminis, item Mercurii, ferri, *&c*, 2. Profunditas ſcaturiginis, propter defectum radiorum ſolarium & ſulphurei ſubterranei caloris.

Sunt etiam fontes quidam, qui alternatim ſunt calidi & frigidi. In Catalonia lacus & fons Salſula hyeme tepidus, æſtate frigidiſſimus. Hoc illi cum multis commune eſt. Cauſam eſſe puto, quod æſtate pori Telluris ſunt aperti, per quos calidi ſpiritus erumpunt: hyeme clauſi, unde intus coërcentur calidi furni, qui aquam calefaciunt. Ita quidam fontes nocte ſunt calidiores, quam die.

PROPOSITIO XI.

Earum aquarum, quæ corpora in aliam ſpeciem mutare videntur, generationem explicare, & loca Telluris, ubi reperiuntur, enumerare.

Quædam aquæ ſunt, quæ lignum mutant in duriſſimum lapidem. In Hibernia ſupra Armacanum urbem in ſtagno haud amplo haſta lignea defixa ſi aliquot menſibus hæreat, pars luto infixa ferrea erit, pars quæ tingitur aquis, verſa erit in cotem: reliqua manet lignum. Ita narrant Gyraldus & Maginus: ſed Brietius meram eſſe fabulam dicit neſcio quo autore. In boreali Ultoniæ (Hiberniæ provincia eſt) parte fons eſt, qui ligna per ſeptennium immerſa obdurat in lapidem. Loquiæ aquæ *(à Loches)* in Belſia Galliæ provincia indurant omnia immiſſa in lapidem. Ad urbem Senonenſem Burgundiæ prope lacum fons fluit, cujus aquæ dureſcunt in lapidem. Vitruvius in Cappadocia inter Mazacam & Tuanam eſſe dicit lacum amplum, qui immiſſam arundinem vel lignum mutat in lapidem uno die. In Bohemia prope thermas Caroli fons eſt, in quo lignum diu jacens mutatur in lapidem. Similes aquæ in plurimis locis reperiri diverſi autores referunt. Aliæ aquæ ferrum in cuprum mutare putantur, quod tamen revera non faciunt, ſed quia ipſæ aquæ vitrioli & cupri particulas & ſpiritum vehunt, ideo ferri particulas diſſolvunt & paulatim auferunt, quod dum faciunt, cupreæ aquæ particulæ in ablatarum ferrearum locum reponuntur ſive ibi hærent, dum allabuntur cum fluente aqua.

Illarum vero, quæ ligna in lapidem mutant, aquarum ratio hæc eſt. 1. Quædam non mutant ipſa ligna in lapidem, ſed terreæ & lapideæ atque ſalinæ particulæ in aquis contentæ applicant ſe ad ligna, atque ita lapideo quaſi tegmine obducunt ligna, non vero ea revera immutant. 2. Quædam non in lapidem ligna

vertunt, ſed lapideam duritiem lignis inducunt, quod quidem facere poſſunt aquæ quædam minerales, 3. Si vero aquæ quædam ligna vere mutaverint in lapidem, concipio iſtud hoc modo fieri. Inter lignum & lapidem ea præcipua differentia viſu deprehenditur, quod in lignis ſunt quaſi longæ fibræ, quibus particulæ cohærent & eæ minus denſæ: in lapidibus autem particulæ granorum inſtar vel atomorum ſunt ſine certa in longas fibras extenſione. Si itaque aqua aliqua particulas in ligno cohærentes ſecundum oblongam lineam diſſolvat & quaſi comminuat, ut jam non amplius iſto modo cohæreant, ſed tamen magis condenſentur, non erit amplius magna inter lignum & lapidem differentia ut oculis notari poſſit: veriſimile tamen eſt, aquas haſce minerales aliquam ſubſtantiam ipſis lignis communicare.

Aliæ aquæ ſunt, quibus narratur ineſſe facultas mutandorum colorum in pilis & crinibus hominum & brutorum. In Momonia Hiberniæ provincia fontem eſſe tradit Gyraldus, cujus aquis ſi quis abluatur, ſtatim canus efficitur, atque ſe vidiſſe, cujus pars barbæ lota cana erat, altera priorem retinebat colorem.

PROPOSITIO XII.

Aquarum venenatarum & lethiferarum cauſam explicare, atque loca Telluris, ubi reperiuntur, enumerare.

Talis eſt lacus Aſphaltites propter arſenicale bitumen. Olim celebris erat Terracinæ fons, qui Neptunius vocabatur, in Volſcorum regione, ex quo qui bibebant, vita privabantur; ideo ab accolis lapidibus injectis obſtructus fuit. Apud Cychros in Thracia lacus fuit, ex quo non ſolum qui biberint, moriuntur, ſed etiam qui laverint. In Theſſalia fons profluit, ex quo nec pecus ullum guſtat, nec beſtiarum genus ullum propius accedit. In Macedonia non procul ab Euripidis ſepulchro ſimilem fuiſſe mortiferam aquam tradit Vitruvius. Celeberrima vel infamis eſt aqua, quam in Arcadiæ regione dicta Nonacris è rupibus ſaxeis ſtillaſſe ſcribunt veteres frigidiſſimam, & ſtygiam vel infernalem appellatam, quam neque argenteum, neque æneum, neque ferreum vas potuerit ſuſtinere, ſed diſſilire & diſſipari: conſervare autem eam & continere nihil aliud potuiſſe, niſi mulinam ungulam, atque iſta aqua interfectum ab Iolla filio Antipatri fuiſſe Alexandrum Magnum non ſine Ariſtotelis infamia ſcribunt Hiſtorici. In Alpibus quoque in Cotti regno aquam fuiſſe Vitruvius ſcribit, quam qui guſtabant, ſtatim conciderint. Hodie non pauci mortiferi reperiuntur in locis ſive regionibus ad Alpes, ſed plerique lapidibus obſtruuntur, quæ cauſa eſt, cur adeo pauci lethiferi fontes noti ſint.

Cæterum generatio talium aquarum fit, ſi aquæ repant vel fluant

per

per arsenicales, mercuriales & antimoniales terras, atque earum fumis impraegnentur. Sicut enim fumus arsenici necat viventia, ita aquae tali fumo impraegnatae idem praestant.

PROPOSITIO XIII.

Aquarum Coloratarum generationem explicare & differentias, atque loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Ad urbem Chinon Belsiae (Galliae provinciae) aqua è specu profluit subflava, & concrescit in lapidem. In regno Congi Africae rivus rubri coloris in mare labitur. In valle S. Georgii prope Sultzmat in Elsatia fons aquae rubicundae, dictus [ROTHWASSER.] Rubicon est in Italia, profluit è summis Alpium fastigiis; hodie *Pisatello* dicitur. Alicubi nigri, viridiusculi, &c. coloris profluunt fontes, sed pauci.

Causa coloris harum aquarum est à terris per quas fluunt vel repunt, antequam ad fontem perveniunt.

PROPOSITIO XIV.

Salsarum aquarum generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Earum generatio duplex est. 1. Ex Oceano per subterraneos meatus ad superficiem terrae perveniunt & scaturiunt. 2. Generantur ex sale intra terram contento, quale in plurimis locis invenitur, per quae dum aqua repit, salinas particulas & spiritum concipit, antequam ad fontem perveniat. Magna est & cuivis nota salsorum fontium copia. In Germania sunt Hallae Sueviae, Hallae Saxoniae, Hallae prope ceno-Pontem. Hallopoli in Stiria: item in Saltzburgensi Archiepiscopatu; Salzae in Magdeburgensi, in Lotharingia ad Saltzburgum, plurimaeque aliae in aliis locis ad centum usque fere. Diximus quoque de illis in praecedenti capite, & facilem habet haec res cognitionem propter copiam salis ubique fere in terra latentis, cum ipsum sal elementum sit.

PROPOSITIO XV.

Causam fontium ebullientium & cum spiritu multo prorumpentium explicare, atque loca Telluris, in quibus tales reperiuntur, enumerare.

Causa est spiritus partim sulphureus, partim nitrosus, in terra aquae commixtus: si sulphureus, aquae sunt calidae; si nitrosus, frigidae: neque enim omnes aquae, quae ebulliunt fervidarum instar, sunt fervidae, sed non paucae frigidae, ut patet ex illa prope Culmam,

mam, insana dicta, de qua in Propos. x diximus. Fluvius Tamayus in Galæcia oritur ex lacu: in exortu suo per aliquot anni menses edit mugitus ingentes. In Japonia fons ille fervidus mirabilis, de quo Propos. VII diximus singulis diebus non nisi bis prorumpit per unam plerunque horam. Quando autem aqua profluere incipit, tanto spirituum impetu & vehementia fertur, ut incumbentia puteo ingentia saxa commoveat & ad trium vel quatuor ulnarum altitudinem exsiliat tanto fragore, ut explosionem magni tormenti bellici referat. In Westphalia fons prorumpit dictus Bolderborn, à strepitu.

Acidulæ quoque & thermæ pleræque cum spirituum copia exsiliunt & quasi ferventes bulliunt: in thermis id facit spiritus sulphureus, in acidis spiritus vitrioli, nitri, *&c.*

PROPOSITIO XVI.

Aquarum, quæ alias quasdam mirabiles proprietates habent, species enumerare & singularum causas scrutari.

Ad hanc classem omnes reduci debent, quæ ad priores species non possunt commode referri. Sic fons in Lusitania est ad locum Cadima omnia injecta absorbens: olim quoque ibi in vicinia fuit alius, omnia injecta respuens: sed is obstructus est. In Andalusia non procul ab urbe Guadaiana lacum esse refert Eusebius Nierenbergius, qui indicet tempestatem futuram. Ubi enim hæc imminet, horrendis mugitibus eum perstrepere, qui sæpe ad XVIII milliaria audiantur. In Normanniæ pago Caletensi puteus est, in quem si lapidem projeceris, audies strepitum, quasi tonitrui frementis, diu cieri in putei penetralibus. Ad Alpes putei aquam præbent, ex qua accolæ bibentes strumas ingentes collo dependentes acquirunt. In regno Granadæ ad oppidum Antiquarium fons est tantæ potestatis, ut saxa dissolvat.

Prope *Tours* Galliæ urbem visuntur specus stillantes, vulgo *les Caves gouttieres*, ex quorum fornice dilapsa aqua efformatur in varias figuras, nuces, amygdala, *&c.*

Fons ille fervidus Japoniæ omnia adurit & exedit, ferrum, carnem, pannum, *&c.*

In Arcadia fons fuit olim ad urbem Clitori, cujus aqua pota reddebat abstemios.

In insula Chio fons, cujus aqua insipientes faciebat potantes. Susis in Persia fuit fonticulus, ex quo bibentes amittebant dentes. Similia exempla mirabilium fontium studiosi ex autorum lectione colligere & ad classem hanc redigere poterunt, si ad nullam priorum referri commode posse videantur; causæ petendæ sunt ex peculiari singulorum locorum situ & proprietate.

PROPOSITIO XVII.

Fontes illos enumerare, qui stato tempore, non continuo, prorumpunt, explicare & causam & illos, qui intumescunt, & detumescunt.

Hæc Propositio non quidem ad hoc caput sed ad præcedens pertinet, qui tamen ad aquarum miracula pertinet, & in præcedenti neglecta fuit, hic explicabitur.

In Wallia Angliæ non procul à Castello Dineucer in regione Cantred-Bichan fons est, qui intumescit & detumescit singulis diebus cum maris fluxu & refluxu.

Similis intumescentia & detumescentia deprehenditur in fonte sito in vertice excelsi montis in Connacia Hiberniæ provincia: aqua tamen dulcis est. *Idem observatur* in fonte Lou-Zara qui est in montanis Galæciæ dictis Cabreti, viginti leucis à mari: *item* in Aquitaniæ vico Marsaco fons est, qui æstus maris imitatur, & simul intumescit cum Garumnæ incrementis in Burdigala. *Alibi fontes* esse dicuntur, qui contra maris æstum accrescunt & decrescunt, qualem in Gadibus insula fuisse scripsere Strabo & Mela.

In Wallia prope Sabrinæ fluvii ostia stagnum est, vocant Linligunam, quod absorbet marinos æstus, dum hi assurgunt, iis tamen nullo modo repletur. At detumescente æstu, tum magno cum impetu exsurgit & aquas revomit, quibus ripas cooperit.

In Cantabria (Biscaya) fontes Tamarici quatuor sunt, quorum tres diebus singulis ita siccantur duodecies, quasi hic nulla aqua extiterit. Plinius refert, dubito an hodie reperiantur.

In Andegavensi agro Belsiæ supra Salmurium pagus est *Varaus* dictus, ex quo rivulus bis in die fluit, bis immotus stagnat.

In Sabaudia fons eximiæ magnitudinis, dictus Mirabilis, qui qualibet hora bis deficit, bis fluit, & antequam fluat, ingenti murmure prorumpit. Influit in lacum Burgitem.

In montibus de Foix (in *Languedoc* provincia Galliæ,) prope pagum Bellestadium oritur fluvius Liria (*Lers*) qui mensibus Junio, Julio, Augusto, quater & vicies quotidie deficit & renascitur. Bertius ex Papyrio refert.

In Westphalia regione, quæ dicitur Paderborn, fons est, qui singulis diebus bis deficit & bis renascitur, etsi tantum aquæ effundat, ut non procul à fonte aqua circumagat trium moletrinarum rotas: erumpit cum ingenti strepitu: Est ille, quem diximus vocari Bolderborn.

In oppido Villanova Lusitaniæ visitur fons, qui fluit tantum à Kalendis Maii ad Kalendas Novembris: tunc cessat, referente Eusebio Nierembergio.

In Germania provincia Wallis, non procul à thermis, quas vocant Leuckerbad, fons est dictus S. Mariæ (UNSER FRAWEN BRUNNE.) Ille fluere cessat in autumno ad diem Mariæ sacrum: redit Maio.

In Vindelicia non procul à Labach stagnum invenitur, quod æstate adeo siccum est, ut in eo serant & metant: autumno redit aqua & quidem cum piscibus; in Maio recedit. Non procul inde fons visitur prope Sitich, qui eandem proprietatem habet.

Sic *stagnum seu lacus Maron* in Palæstina inter mare Galileæ & urbem Belena invenitur, quod æstate adeo exsiccatur & altas herbas fruticesque profert, ut leones, lupi & aliæ feræ in eo stabulentur.

In Aquitania prope fanum S. Jean d'Angely fons visitur nullo pene fluento in hyeme, æstate abundanti.

Similis fons in Hispania duobus milliaribus à Vagliadolit, qui cum Maio oritur, cum initio Novembris occidit.

Thermæ omnes sine vicissitudine vel cessatione fluunt, exceptis iis quæ in Rhætia sunt, & piperinæ dicuntur: namque fluunt tantum æstate à die tertio circiter Maii ad XIV Septembris: Tunc cessant.

SECTIO QUINTA.

CAPUT XVIII.

De Mutatione locorum Aquæ & Terræ, sive de mutatione aqueæ superficiei in Terream, & contra.

PROPOSITIO I.

Superficiem Telluris, quam aqua occupat, cognoscere quanta sit; & illam, quam Terra occupat.

Accurate hoc scire non possumus, propterea quod ignoramus, an superficiem Telluris polaris Septentrionalis & Australis mare occupet an Terra. Præterea quia superficies aquæ, ut etiam Terræ, in Globo terminatur irregulari linearum flexu, ideo difficilis admodum labor foret supputare illam superficierum (aqueæ & Terreæ) quantitatem. Sed quantum ex inspectione terrestris Globi licet colligere crassa Minerva, pares fere & æquales esse videntur aquæ & terræ superficies, ut ita superficies aquæ sit dimidia totius Telluris superficiei, atque ita etiam superficies terræ.

PRO-

PROPOSITIO II.

Superficies aquæ, ut etiam Terræ, non est omni tempore ejusdem magnitudinis, sed modo major, modo minor; & cum augetur superficies aquæ, imminuitur superficies Terræ.

Etenim mare modo hic modo illic in terras exundat, vel illas abradit & secum avehit: sic itaque augetur ejus superficies, magis aut minus, prout magnum vel parvum Terræ tractum inundaverit, sicut olim Thessaliam, *&c.* Hæc tamen varietas, quanta quidem hactenus cognita est, exiguam rationem habet ad totam aquæ superficiem: potest autem magna fieri, ut dicemus Proposit. XVIII.

PROPOSITIO III.

Quantum aquæ Tellus contineat, & quantum Terræ, supputare.

Ad accuratam & veram quantitatem aquæ & terræ inveniendam, debent prius cognita esse tam tota aquæ superficies quam profunditas in variis maris partibus: præterea subterraneæ aquarum moles debebant esse exploratæ. Quæ omnia cum nulla methodo possimus investigare, ideo neque accuratam aquæ quantitatem neque Terræ possumus invenire: sed tantum ex certis hypothesibus; nimirum ponamus aquæ superficiem esse dimidiam superficiei totius Telluris; profunditatem quadrantis vel dimidii milliaris, neque habeamus rationem aquarum in subterraneis alveis.

Invenietur quantitas aquæ ita: Auferatur à semidiametro Telluris quadrans vel dimidium milliaris, & inveniatur soliditas sphæræ, cujus semidiameter æqualis est residuo. Hæc soliditas auferatur à soliditate Telluris; residui dimidium est aquæ quantitas. Idem dimidium à totius Telluris soliditate subtractum, relinquit quantitatem Terræ, cui pro montium quantitate addenda est quarta vel quinta molis aqueæ seu dimidii prioris pars. Verum hæc ex incertis suppositis incerta sunt, vel saltem veritati propinqua.

PROPOSITIO IV.

Aqua littus & locum Telluris, quem occupat, deserere potest multas ob causas, ita ut terra arida conspiciatur, ubi aqua vel mare antea fuit, adeoque nova terra videatur generata.

Aquarum tractus septuplices sunt, 1. Oceanus. 2. Sinus Oceani. 3. Freta. 4. Fluvii. 5. Lacus. 6. Stagnum. 7. Paludes.

1. *Pa-*

1. *Paludes exsiccari posse* vel per aquæ subductionem vel per exsiccationem sive evaporationem progressu temporis factam, vel per terræ admixtionem, nemini dubium esse potest. Multis enim in regionibus agri fertiles sunt, in locis, ubi paludes ante aliquot secula fuere, ut in Westphalia, Geldria, Brabantia, Hollandia, Moscovia. Sic Argivorum regio in Peloponneso Trojanis temporibus pauculos alere poterat, propterea quod palustris esset: at Aristotelis tempore exsiccata erat & admodum fertilis.

2. Eadem est stagnorum ratio, cum non multum differant à paludibus.

PROPOSITIO V.

Fluvii alveum vel littus (hoc est, partem alvei) *deserunt & novam terram præbent:*

1. Si multum terrestris materiæ, arenæ & sabuli secum devehant, quæ in fundum subsidentia progressu temporis ita augent alvei altitudinem, ut non sit magis depressus, quam iste locus, unde aqua è vicinia fluit. Quod si in unum locum subsideat illa materia in parte alvei, separabit partem unam, quæ dein exsiccabitur.

2. Si alium alveum fluvius accipiat, sive id fiat per artem, sive per naturam, & violenta causa, ut vento, inundatione.

3. Si ipsi fontes fluviorum obstruantur vel aquam effundere cessent, collapsa nimirum aut condensata terra vel magna arenæ copia vi ventorum in fontes & vicina loca compulsa.

Exempla fluviorum, quorum alvei hodie exsiccati sunt ex toto vel ex parte, passim occurrunt apud Scriptores, non tamen magnorum fluviorum, sed parvorum, vel partium magni alicujus fluvii. Sic alveus brachii istius Rheni, quod Leydam præterfluens olim in Oceanum Germanicum effluebat, jam ante aliquot secula ab aqua desertus hodie terra est, stagnante Rheno inter Leydam & Cattorum vicum.

Littora ab aquis fluviorum detegi & alveo angustiori decurrere fluvios quosdam, quam olim fecerint, ex plurimis exemplis constat. Et ex eo, quod quidam hodie navigabiles non sunt, qui olim fuerunt, colligimus, aquæ altitudinem imminutam, & aliquando omnino nullam in illis alveis futuram, ut in Scaldi fluvio. Ideo rectores Rerumpublicarum fæces illas seu sedimenta curant extrahi ex alveis fluviorum, ut navigabiles maneant, ut multis in locis videre licet.

Magni autem fluvii non nisi multis annorum seculis vel myriadibus potius, exsiccantur vel in terram mutantur, propterea quod & multi minores fluvii ex diversis partibus fluentes illos constituunt, (quorum etsi quidam exsiccentur vel cursum mutent, omnes

tamen

tamen non nisi longo tempore idem patientur) & alveus profundior est. Sed unus objectus pluvinus efficere quidem potest, ut fluvius in alium alveum decurrat, & prior exsiccetur, ipsum tamen fluvium non tollet, nisi vel fontes, vel brachia illius obstruantur. Verum itaque est, nec Nilum, nec Tanaïn, nec Albim, nec Rhenum, nec alios fluvios semper fluxisse vel perpetuo futuros, sed terram & fuisse quondam & futuram olim, ubi ipsi jam fluunt.

PROPOSITIO VI.

Lacus exsiccantur, & in terram mutantur.

Si lacus à fluviis influentibus constituatur, fiet illa mutatio per abductionem fluviorum vel cessationem, & simul per evaporationem. 2. Si lacus per subterraneum ductum ab Oceano vel mari aquas accipiat, fiet lacus illius mutatio postquam subterranei ductus fuerint obstructi. Et sic lacus primo mutantur in stagna & paludes, deinde in terram aridam. Perspicuum est, inquit Aristoteles, quod quia limum aut quippiam ejusmodi aquarum vis intulit (loquitur de lacubus quos fluvii faciunt,) ideo stagna facta sunt & tellus arida, quodque inibi relicta stagnansque aqua, successu temporis assiccata jam prorsus evanuit. Ita quæ ad Mæoticum lacum pertingunt terræ, amnium convectu in tantum excrevere, ut naves multo minores nunc, quam anno abhinc sexagesimo, quæstus gratia ingrediantur. Parvorum lacuum, qui in terram aridam mutati sunt, plurima exempla reperiuntur, inprimis in Hollandia.

PROPOSITIO VII.

Freta exsiccantur atque in isthmos mutantur, vel regiones continentes.

Accidit illud, postquam propter continuam terrestris materiæ subsidentiam longo tempore factam alveus freti ita altus evasit, ut mari transitum neget.

Sic isthmum inter Africam & Asiam olim fuisse fretum, quo mare rubrum & mediterraneum conjuncta fuerint, admodum est verisimile, ut sequenti Propositione dicemus. In multis fretis hodie minor maris altitudo & major alvei altitudo deprehenditur ac olim; quod certissimo indicio est, freta illa aliquando sine aquis futura esse & in isthmum aridum mutatum iri. Sic fretum, per quod Oceanus Atlanticus efficit sinum, quem Hollandi vocant Suyder-zee, & fretum Texel, hodie non capit majoris formæ naves onustas, & altitudo maris singulis annis minor evadit, terra altior. Itaque ubi aqua est ad Texeliam, ibi post

aliquot

aliquot secula erit arida terra. De altero freto quod Vlie vocant, idem aliquando futurum est.

PROPOSITIO VIII.

Sinus, quos Oceanus medias inter terras præbet, exsiccantur progressu temporis & fiunt arida vel sicca loca.

Fit illud duplici de causa. 1. Si fretum, quo sinus Oceano conjungitur, isthmus fiat, sive obstruatur ab arena & sabulo; quod progressu temporis fieri, dictum est in præcedenti Propositione. Hac enim ratione sinus Oceani & ipsius pars seu membrum resecabitur à corpore, & fiet lacus, deinde stagnum & palus, atque per exsiccationem fiet terra, & aqua nulla ibi conspicietur. 2. Si ipse alveus sinus propter defluentes in eum fluvios & arenam secum deferentes altior fiat, ut mare deinde non recipiat: sic paulatim Mare recedet à littoribus illius sinus.

Mare itaque mediterraneum, Balthicum, Rubrum, Persicum, atque alia, quæ sinus Oceani sunt, desinent aliquando maria esse, & in terras mutabuntur, quod sequenti Propositione pluribus probabitur.

PROPOSITIO IX.

Oceanus littora quædam deserit, ita ut terra sit, ubi antehac Oceanus erat.

Fit illud propter hasce causas. 1. Si aquæ allabentis ad littora impetus frangatur ab extantibus hinc inde in littore vel sub mari clivis, pulvinis aut scopulis. Impetu enim illo imminuto, subsident partes terrestres aquæ, & augent illorum pulvinorum altitudinem & magnitudinem, unde fit ut magis magisque frangatur Oceani impetus, atque ideo plus materiæ terrestris subsideat, ut tandem aucti pulvini excludant Oceanum vel alveum minus profundum efficiant. 2. Multum ad hoc augmentum littorum facit, si littora sint arenosa & petrosa, ut allabens Oceanus parum possit separare vel secum auferre. Sic enim cum nihil auferre possit, semper autem quasdam particulas deponat, progressu temporis altiora fient littora, & Oceanum à consueto loco arcebunt. 3. Si aliud vicinum littus habeat terram minus solidam, levem & cavernosam. Etenim Oceanus terras ab aliquo littore abrasas & abreptas defert ad vicina littora, præterea littus tangens vel inundans deserit vicini littoris partem, atque ita terram hic præbet. 4. Si fluvii magni exonerent se per littus in mare illud. Etenim fluvii hi deferentes secum multam arenæ & sabuli copiam, ubi ad ostium & littus, quo in mare se exonerare nituntur, pervenitur, deponunt illam, partim quia alveus laxior & latior ibi fit, partim quia mare resi-

resistit illorum fluxui: & inprimis hoc observatur in regionibus, quas fluvii inundant singulis annis. 5. Si venti frequentes e mari ad littus spirent, & littus sit petrosum vel tenacis terræ, non arenosum. 6. Si affluxus maris celer & vehemens sit ad littus, refluxus autem tardus & lenis. Etenim materiam, quam celer fluxus advexit, lenis refluxus non aufert secum sed subsidere sinit. 7. Si littus oblique descendat in mare ad longum spatium, non directe & perpendiculariter deorsum vergat. Sic enim impetus allabentis maris decrescit, & deponit saburram.

Multa terræ loca sunt, quæ constat olim fuisse Oceani sedes. Ægyptus ubi est, mare olim fuit antiquorum testimonio, & comprobatione hodiernæ experientiæ. Nilus enim à remotis Æthiopiæ regionibus fluens & singulis annis alveum egrediens, ubi turget, expandit se per totam Ægyptum, ubi cum fluminis impetus cessat, subsidet limus, cœnum & terrestris materia, quam celer fluvii cursus advexerat: atque ita Ægyptus fit altior. Et antequam à Nilo tantum erat advectum materiæ, tunc mare terram Ægypti tegebat: jam mare non admittitur propter altitudinem. Aristoteles testis præter alios: ejus enim verba hæc sunt: Locus iste totaque regio (Ægypti,) quæ fluminis tantum invectu nata est, semper aridior effici videtur. At propterea quod paulatim arescentibus paludibus vicina loca incoli cœpere, temporis longitudo initium obliteravit. Omnia igitur Nili ostia, præter unum Canobicum, manu instituta, non ab amne facta videntur. Quin etiam antiquitus tota Ægyptus urbe, quam Thebas vocant, constabat: id quod & Homerus declarat, qui non adeo multo (ut ita dixerim) post ejusmodi mutationes floruit. Nam loci illius mentionem facit, tanquam necdum existente Memphi aut certe non tanta. Clarius Seneca ita hæc explicat: Ægyptus ex limo tota concrevit. Tantum enim (si Homero fides est) aberat à continenti Pharos, quantum navis diurno cursu metiri plenis late velis potest: Sed continenti admota est. Turbidus enim defluens Nilus, multumque secum limum trahens, & eum subinde apponens prioribus terris, Ægyptum annuo incremento semper ultra tulit. Inde pinguis & limosi soli est, nec ulla intervalla in se habet, sed crevit in solidum arescente limo quo pressa erat & cedens structura.

Ganges & Indus in India celebres fluvii, inundationibus suis idem effecerunt, quod Nilus: in Brasilia quoque fluvius argenteus. Et Chinam hoc modo generatam vel saltem auctam esse, licet conjicere, propterea quod impetuosus fluvius, quem flavum appellant, ex Tartaria in Chinam fluens & sæpissime inundans (etsi non anniversario tempore) tantum arenæ & sabuli habeat, ut tertiam aquæ ipsius partem faciant.

Hæc exempla quarto loco positam causam demonstrant, ubi nempe fluvii faciunt, ut mare deserat littora: sed ipsum quoque

mare secessus sui causa sæpe in plurimis existit regionibus, nempe dum ipsum advehit & deponit materiam, qua alveus & littus majorem altitudinem acquirunt & accedens mare non admittunt. Ita Hollandia, Zelandia & Geldria generatæ sunt; namque olim Oceanum hasce Telluris partes occupasse notum est tam ex vetustis historiarum monumentis, quam ex ipsa terræ qualitate. In clivis Geldriæ non procul à Noviomago repertæ conchæ satis superque id testantur, ut etiam frutices & uliginosa materia in profundo Hollandicæ terræ reperta: adde, quod ipsum mare altius est quam terra harum regionum, atque illam inundaret, & obtegeret, nisi vel arenosis jugis vel aggeribus arceretur. Sunt tamen, qui à Rheno & Mosa advectam esse Hollandiam & Zelandiam existimant, neque est vero absimile.

Ita Borussia, Cassubia, crevere, cum mare hodie littora illa deseruerit, quæ olim observabat.

PROPOSITIO X.

Pulvinorum generationem explicare.

Pulvinos apellamus arenosos tumulos seu clivos in aqua, extantes supra alveum fluvii ad eam altitudinem, ut navium transitum impediant. Nautæ Belgæ vocant, *een droogte, een banck, een riff*; Lusitani, Abrolhos, Baixos. Neque differunt à scopulis, nisi quod eorum partes cohæreant & densatæ sint ac duræ: pulvini vero ex arenæ granis constent non admodum cohærentibus: sed sæpe confunduntur hæc vocabula.

Pulvini vel in alveis fluviorum jacent (ut in Albi, in Wolga plurimi) vel ad ostia (quod frequentissimum, ut in Wolga, Albi) vel ad littora maris, vel in medio mari. Modus generationis idem est, quo in præcedentibus propositionibus diximus alveos fluviorum siccari & mare littora deserere. Etenim plerunque ita fit, ut Oceanus, antequam partem Telluris omnino relinquat, prius pulvinos hosce generet non procul à littoribus, atque ita paulatim recedat & pulvini hi fiant pars Continentis. Eodem modo fit in alveis fluviorum antequam omnino arescant & ab aqua deserantur. Frequentissima causa est, quando fluvii augentur ab imbribus vel resoluta nive, atque ideo rapide fluunt. Etenim tunc à littoribus vel ripis quibusdam, ubi motus vehementior, & alveus angustior, abradunt limum, arenam, ipsa quoque fundi materia attollitur & simul defertur à rapido fluvii impetu, donec ad ampliorem vel latiorem alveum pervenitur, atque à fonte vel causa copiæ aquarum remotum. Hic enim remittit motus vehementia, & tunc subsident partes terrestres, & generantur pulvini: quorum plurimi reperiuntur in locis, ubi fluvii lati sunt, in angustiis nulli fere.

Neque

Neque est ullum malum, quod vel florentissimis & ditissimis emporiis omnem splendorem & dignitatem citius auferat sine ulla recuperandi spe, vel majorem navibus cladem inferat. Ut antiquas & dudum oblivione obliteratas urbes taceamus, versantur adhuc ob oculos Sturiorum urbs (Stavoren) in Frisia, Arnemuda Zelandiæ (Arnuiyen,) Dordracum Hollandiæ, Antverpia Brabantiæ, Stada Bremensis Episcopatus.

Hisce civitatibus negotiandi potestatem, unde omnis eis splendor & divitiæ, nihil aliud ademit, quam pulvini in fluviis vel mari vicino orti.

Neque ullum emporium fere maritimum est, quod ab hoc metu pulvinorum liberum sit. In Albi qui existunt, multas Hamburgensibus perdiderunt naves quæ grandia Oceani tormenta evaserant. Idem in aliis consideranti manifestum fiet, præsertim in portu Texel & Vlie Amstelodamensis emporii.

Conspiciuntur autem magno numero ad littora maris, ut ad Flandriæ littora, & Frisiæ, & recedente æstu maris plurimi ex istis pulvinis sunt pars continentis, quippe alveus intercedens parum aquæ tunc habet, ut navigationem non admittat: Belgæ vocant eos *het Wad*, quasi vadum. Celebres apud nautas vel potius infames propter naufragia pulvini sunt, qui magno numero reperiuntur in uno maris loco, hi nempe. 1. Pulvini Brasiliæ, Abrolhos de Brasilia, *het riff van Brasilien*, item *de droogte van Brasil*. A littore Brasiliæ in mari jacent tractu septuaginta milliarium, quos nautæ Indiam petentes magna diligentia vitare debent, dum ad vitandam Guineæ malaciam versus Brasiliam navigationem instituunt. Accedunt tamen ad illos pulvinos, quam proxime licet, ut ventis majorum virium utantur: sed ne inter Brasiliam & pulvinos deferantur, cautione opus est. 2. Pulvini S. Annæ, non procul à Guinea Africana, ad elevat. poli Arctici 6 gr. In hosce delatæ naves non sine magno periculo & opere deducuntur, plurimisque diebus detinentur, ubi nautæ existimant se jam evasisse illos. Etenim pulvini hi continui non sunt, sed latis & profundis voraginibus atque euripis sejuncti, ita ut in parva distantia hic sit profunditas aquæ decem ulnarum, mox trium. 3. Pulvini inter insulam Madagascar & Arabiam atque Africam, dicti Baixos de Judæa, sunt scopuli seu cautes acuti coralliorum varii coloris. 4. Pulvini Chinenses. 5. Pulvini Flandrici, *&c.* Alios plurimos videre licet in Mappis Geographicis nauticis.

Unum generationis modum, quo pulvini hi existant, per subsidentiam arenosæ materiæ, quam mare secum defert explicavimus supra. Huic secundus modus adjungendus est, quo tales pulvini existere possunt, nempe si mare inundat terras & obtegat, in quibus clivi & colles arenosi sunt. Etenim colles hi tunc erunt & dicentur pulvini. Ita ad littora Geldriæ & Hollandiæ multi continui arenosi colles, quos *Dunen* vocant, conspiciuntur longo tractu, ipsa vero terra sive ager humilior est.

Si itaque per irruptionem mare inundet & tegat illas terras, tunc colles illi erunt pulvini. Ita de aliis judicandum.

Ad ostium fluviorum ideo frequentissimi sunt pulvini, quoniam ibi alveus latior est, & propterea impetus effluxus fluviorum ibi imminuitur, atque ideo materia hic subsidet, quam rapidus fluxus secum advexit. Oceani quoque fluctus repellunt effluentem ex ostiis fluviorum aquam, unde impetus omnino cessat.

Et operæ pretium est, distinguere & considerare duos hosce generatorum pulvinorum modos.

PROPOSITIO XI.

An pulvini, qui in mari non procul à continenti jacent, sint futuri pars continentis istius, conjicere.

Diximus in præcedenti propositione, quod duobus modis pulvini generentur, uno vere per subsidentiam arenæ in mari, altero per denominationem, nempe collem, aqua circumfluente & inundante terras. Si priori modo generati sint & adhuc magis magisque accrescere deprehendantur, indicium est, illos continenti terræ conjunctum iri, hoc est, alveum maris inter pulvinos istos & vicinam terram exsiccatum iri. Si vero pulvini secundo modo generati sint neque amplius augeantur, tunc conjicere licet pulvinos non facile proximæ terræ conjunctum iri, sed mare potius terram hanc latius ingressurum. Hæc tamen conjectura tantum est.

PROPOSITIO XII.

Insulæ in mari & fluviis eodem modo producuntur, quo pulvini, imo ex pulvinis possunt fieri insulæ: alio tamen etiam modo fiunt.

Etenim si in aliqua maris parte tanta arenæ, sabuli, limi, argillæ copia progressu temporis aggregetur, ut altior evadat, quam mare, erit insula, qui est primus modus. Deinde secundo modo, si mare irrumpens in terras, tantum partes humiliores tegat, non vero altiores & colles, erunt hæ insulæ. Et hoc posteriori modo verisimile est generatas esse vel extitisse insulas illas, quæ in magnam altitudinem assurgunt, ut S. Helena, Ascensio, *&c.* præsertim quæ saxeæ & petrosæ sunt.

Huc etiam pertinent insulæ, quas mare abscidit à procurrentibus terris. Sic Siciliam ab Italia maris violentia separatam, testantur antiquitatis Scriptores, & noti sunt Poëtæ de hac re versus.

Priori modo, nempe per subsidentiam & congregationem multarum

tarum terrestrium particularum extiterunt insulæ Zelandiæ, Daniæ, Japoniæ. Eadem Moluccarum insularum videtur origo fuisse; quippe fodientibus in planitie ad exiguam profunditatem occurrit arenæ & concharum copia.

Ceilanum insulam ab India procurrente separatam narrant Ceilani incolæ, & valde est verisimile. Sic Sumatra insula Malaccæ olim adhæsisse creditur, neque est vero absimile propter frequentes pulvinos & syrtes. Certe olim Chersonesum auream fuisse multi putant, pro Chersoneso habitam fuisse verisimile est, quoniam è remoto loco spectata videtur adhærere Malaccæ.

De Maldivis insulis referuntur Indi Malabarici littoris, quod eæ olim adhæserint Indiæ, & continuam continentem fuisse, cum hodie & longe absint ab India & in undecies mille insulas divisæ. Neque dubitandum est, cum inter binas quasque harum Maldivarum angusti transeant euripi, adeo ut quinque vel quatuor ulnas alicubi non superent, quin progressu temporis multæ ex illis in unam coalescent, Euripo imminuto, & demum omnes in unam magnam oblongam insulam. Imo, omnes insulæ Orientales inter continentem Asiæ & Magellanicam sitæ magno numero videntur extitisse Oceani violentia separatis terris. Etenim Oceanus Pacificus in Zona Torrida perpetuo motu & impetu movetur ab Occidente in Orientem, hoc est, ab America ad insulas illas Orientales: præterea ventus perpetuus versus eandem plagam Orientalem auget magnopere Oceani impetum. Non itaque vero absimile est, cum omnes istæ insulæ in Zona Torrida existant, olim continuo terræ tractu adhæsisse Asiam Magellanicæ seu Australi Terræ: deinde Oceani violentiam modo hic modo illic abrasisse & divulsisse terram, donec ubique facta via Indico Oceano junctus est, & tot insulas effecit, quot hodie in illa plaga admiramur parvo distantes intervallo, Javas, Celebes, Borneo, Maduram, Amboinam, *&c.*

De insulis in Mexicano sinu, ut etiam Magellanici freti, idem omnino conjicimus.

Insulæ Ægei maris utrum per divulsionem à mari factam (mari ex Ponto Euxino fluente & mediterraneo mari contrarios fluctus ciente) extiterint, an priori modo per subsidentiam terrestris materiæ, quam Propontis ex Ponto Euxino advexerit, dubito. Divulsionem factam esse, magis verisimile: & fortassis famosum Deucalionis diluvium hic etiam vires suas exercuit. Certe Eubœam insulam, hodie Negroponte dictam, Græciæ adhæsisse olim, Scriptores non ignobiles tradunt, quippe Euripus tam modicus interfluit, ut ponte jungatur.

Ex pulvinis insulas fieri multis exemplis docemur. Sic insulæ in fluvio Nilo, in fluvio Laurentii Americæ Septentrionalis olim pulvini fuerunt. Alio modo fluvii insulas faciunt, quando ramum emittunt,

tunt, quem alio loco in se recipiunt, ut in Tanaï, Wolga, aliisque videre est. Hoc autem non à natura sed hominum industria esse factum, non est dubitandum. Obius idem facit.

Insulam Loanda sitam in littore Africæ procurrentis convexerunt duo fluvii Rengo & Coauza, qui in illo loco se in mare exonerant. Quoniam enim magnam limi & sabuli copiam deferunt secum ex altis & montanis locis cum impetu delati, hanc deposuerunt & adhuc deponunt in ostiis suis, atque ita insulam Loanda progressu temporis effecerunt, prius pulvinum factam, jam vero & fertilissimam & incolis abundantem. Atque ita plurimas insulas ad littora sitas olim pulvinos fuisse existimamus, etsi quasdam etiam extitisse per divulsionem à continenti factam vi maris scimus, ut ad Norwegiam: Et in petrosis & rupeis insulis hic posterior modus generationis magis verisimilis est.

Sed in mari Indico tam per divulsionem quam per subsidentiam materiæ possunt existere insulæ, quoniam dum divellit, simul abradit inter mediam terram, quam deinde in alio loco deponit. Ad hoc multum faciunt furibundi venti & ecnephias frequens tempore mensium pluvialium à Maio ad Septembrem. Istis enim mirum in modum Oceanus perturbatur, ita ut ex fundo quoque argilla & arena separentur & ab aliis regionibus, quæ materia ad Indiæ littora expellitur. Sic fauces Goani portus impetu ventorum hyemalium (à Maio ad Septembrem) aggestis arenæ cumulis ita obstruuntur, ut vix minoribus navigiis transitum præbeat. Sic Cocini portum cumuli isti arenæ claudunt instar aggeris seu valli iis mensibus, ita ut neque majoris vel minoris formæ naves possint transire.

Etenim continua in montibus Gatis pluvia, & frequens ecnephias cum exhydria prorumpens è nubibus, quæ in jugo Gatis tanquam suspensæ conspiciuntur, tantam copiam aquæ & tanto impetu effundunt, ut multum arenæ secum ad littora rapiat, ubi reluctante Oceano coacervatur: quæ tamen arena cessante hyeme ab Oceano aufertur & portus aperiuntur.

Sunt terræ quædam littoribus adeo vicinæ, ut affluxus maris eas insulas faciat, in refluxu non insulæ, sed pars Continentis vicinæ dici possint, atque si interpositus alveus altitudinem majorem acquirat progressu temporis, excluditur deinde aquæ affluxus, atque insulæ illæ pars Continentis, sine reciproca mutatione existunt.

Sed & Nilus inundans Ægyptum singulis annis facit, ut urbes, & colles Ægypti tunc insulæ videantur. Sic Wolga fluvius ita crescit in Maio & Junio, ut pulvinos & insulas tegat. Et multæ ex insulis Indiæ adjacentibus proxime fiunt pulvini mensibus pluvialibus, ubi Nilus & Ganges inundant regiones.

PROPOSITIO XIII.

Alius adhuc præter duos commemoratos modos, quo insulæ existant vel oriantur, à quibusdam Scriptoribus traditur, nimirum *Terram cohærentem è fundo maris subito ferri ad superficiem.*

Alii fabulosum hunc modum non immerito judicant à fabulosis Græcis atque Poëtis profectum. Delon enim ita extitisse volunt. Sed Seneca quoque gravis auctor commemorat, insulam Therasiam sua ætate enatam in Ægæo mari, & quidem nautis spectantibus. Etsi itaque paucissima exempla talis productionis insularum reperiantur, impossibilis tamen non debet censeri. Fieri enim potest, ut in fundo maris vel in alveo ejus, terra porosa, spongiosa, pumicosa, sulphurea existat, (ut est varia terrarum levium differentia & mixtura) quæ jam ad insignem altitudinem excreverit, ita tamen ut adhuc infra aquæ superficiem lateat. Si itaque fundo maris minus firmiter adhæreat talis terra vel pulvinus, poterit maris vi separari, & quia parum levior est, quam aqua, vel ejusdem fere levitatis, ideo ascendet ad superficiem aquæ & subito videbitur enata insula: Vel sine aquæ violentia poterit spiritus sub terra conclusus, & erumpere moliens, insulam illam sursum extrusisse. Magna enim spirituum inclusorum & majus spatium exigentium potentia est, ut probatur ex terræ motibus, quibus aliquando monticulos è terra protrusos esse, aliquando absorptos constat: idem ex bellicis cuniculis manifestum est, ubi spiritus magnas moles turrium & murorum disrumpunt & versus æthera pellunt.

Si itaque talis insula ita subito in mari enata adhæreat adhuc fundo maris, necessario dicendum est, vi spiritus subterranei illam sursum pulsam esse; sicut aliquando montes è terra protrusos esse quidam scribunt: si vero non adhæreat fundo amplius, poterit tam spiritus quam aquæ violentia illam separasse à fundo, ut deinde ipsa sua levitate sursum ad superficiem delata sit.

PROPOSITIO XIV.

Unde alia oritur dubitatio, *An insulæ quædam dentur, quæ mari innatent,* sicut Thales dicitur existimasse totam Terram, quam nos habitamus, Oceano innatare? Thaletis quidem opinio satis superque refutata est, cum alveus maris nostræ Terræ continuus deprehendatur. Sed natantes insulas existere posse ratio suadet, nempe si terra sit pumicosa, levis & sulphurea. Seneca addit experientiam. Scribit enim se vidisse ad Cutylias natantem insulam, quæ & arbores habuerit & herbas nutrierit, aqua illam sustineri & in hanc atque illam partem non tantum vento impelli, sed

& aura, neque unquam illi per diem & noctem in uno loco stationem esse, quod lenissimo flatu moveatur. Aliam præterea insulam in Vadimonis lacu vehi, aliam in lacu Stationensi. Sic Delon insulam & omnes Cycladas olim innatasse mari narrant veteres. Neque est quod objicias, Cur illæ insulæ hodie quoque non innatent mari? Ad hoc quippe facilis est responsio. Etenim innatatio illa non potest diu durare. Cum enim insulæ illæ fere ad fundum maris pertingant, dum hinc inde agitantur, & ad pulvinos vel alveum magis elevatum deferuntur, præsertim si inter duos pulvinos mediæ veniant, sistitur ille motus & aggesta alia terra uniuntur cum isto pulvino vel alveo, atque ita ex natantibus fiunt firmæ. In provincia Americæ Fonduras Hodienum lacus est, in quo multi colles herbis & fruticibus consiti conspiciuntur hinc inde vento agitari.

In lacu maximo Scotiæ, dicto *Loumond*, insulam esse quæ natet & vento circumferatur, etsi pecori pascendo apta sit, tradit Boëthius Scoticarum rerum Scriptor.

Hactenus de generatione Terrarum sive aridæ partis Telluris in superficie extantis egimus: jam quomodo Oceanus atque aquæ loca sua mutent, & nova occupent, considerabimus.

PROPOSITIO XV.

Fluvii certos terrarum tractus occupant quos antea non occupabant, varias ob causas.

1. Cum primo oriuntur è fontibus suis & vel à natura vel ab arte alveum accipiunt, de quo diximus capite xv.

2. Si fluvius alium alveum sibi faciat vel ramum de se emittat, quod plerunque ab hominibus fit, nimirum ut fluvii partem ad urbes ducant vel in alium fluvium, cujus exempla attulimus capite citato.

3. Si fluvii ripam magis magisque occupent progressu temporis; quod accidit, 1. Si alveus fiat altior à subsidente terra & arena. 2. Si celeri fluxu abradat latera ripæ. 3. Si alio fluvio augeatur, vel copiosis pluviis aut exhydria.

4. Si inundent terras. Quod si non recedant, sed magis magisque augeant, fiunt lacus, vel si alveum priorem repetant, effusa in campos aqua, si magna sit copia, palus fiet.

Corollarium. Fuisse itaque tempus verisimile est, quo tractus illi Telluris, quos jam Rhenus, Albis, Nilus omnesque alii fluvii tenent, aridi fuerint & à terra occupabantur.

PRO-

PROPOSITIO XVI.

Lacus, paludes, stagna occupant telluris partes, quas antea non occupabant.

1. Quando primum enascuntur & progressu temporis augentur, de quo diximus capite xv.
2. Si copiosa pluvia decidat.
3. Si in lacus fluvii magnam aquæ copiam deferant cum impetu.
4. Si alveus altior evadat.
5. Si crebris & vehementioribus fluctibus agitati lacus paulatim magis magisque abradant ripam & terras aqua tegant. Sic lacus Harlemensis intra triginta vel quadraginta annos vicesimam circiter milliaris partem ultra priorem ripam progressus est.

Coroll. Verisimile itaque est, quod tempus fuerit olim, quo tractus illi Telluris, quos jam vel Zaire lacus, vel Lemanus, vel Parima, vel Harlemensis, vel Mæoticus, vel paludes Westphaliæ atque aliæ omnes occupant, aridi fuerint.

PROPOSITIO XVII.

Oceanus occupat Telluris partes, quas olim non occupabat.

Pluribus id modis fit. 1. Cum medias perrumpens terras freta facit & sinus, ut sinum Mediterraneum, Arabicum, Bengalensem, Camboiensem, *&c.* Ita fretum inter Siciliam & Italiam, inter Ceilanum & Indiam, inter Græciam & Eubœam, Maniliense, Magellanicum, Danicum, *&c.* Neque vero est absimile, Oceanum Atlanticum hoc modo generatum esse, & ita Americam à Veteri Orbe, seu sola Europa avulsam esse, quod eo libentius quidam arripiunt, ut inde originem gentium Americanarum deducant ab Adamo. Sane Ægyptii sacerdotes Soloni Atheniensi sexcentis circiter annis ante natum Christum narrarunt (ut videre licet in Dialogo Platonis, qui Timæus inscribitur) insulam fuisse quondam contra fretum Herculeum Hispaniæ Gibraltar, Africa simul & Asia majorem, nomine Atlantidem, postmodum vero immani terræ motu, ingentique unius diei ac noctis illuvione, sub vasto gurgite mersam fuisse (partem scilicet ejus.) Ex qua narratione colligere licet, fuisse olim apud Ægyptios, quippe literarum monumentis & annotationibus deditos, quandam adhuc famam de separatione Americæ à nostro Orbe facta ante multa secula. Longe est verisimilius, Septentrionalis Americæ partem, ubi Nova Francia, Anglia, Canada, *&c.* olim adhæsisse Hiberniæ. Fretum Gibraltar ab Hercule perfossum esse scripsere veteres.

2, Cum

2. Cum vento vehementiori versus terram compulsus Oceanus eam inundat perruptis aggeribus à natura vel arte factis. Multa inundationum Oceani exempla sunt, ut olim in Thessalia, non ita dudum in Frisia, Holsatia, *&c.*

3. Cum propter easdem causas multis locis firmam Terram penetrat, atque insulas facit. Hoc modo diximus in præcedentibus quod verisimile sit mare illud extitisse, quod innumerabiles illas Indicas seu Orientales insulas interfluit, & illud quod inter Maldivas & Indiam fluit, atque etiam sinum Bengalensem & Camboiensem.

4. Cum littora paulatim abradit atque ita progressu temporis quasdam littoris & adjacentis terræ partes tegit. Sic mare Balthicum Pomeraniæ littora invasit, perdiditque celeberrimum emporium Vinetam. Sic à Norwegiæ littore insulas parvas auferens, seipsum inter hasce insulas & Continentem immisit. Sic Oceanus Germanicus Hollandiæ littus prope Cattorum vicum magno tractu occupavit, ita ut rudera arcis Britannicæ (quam vocant *het huys te Britten,*) Romanorum olim castellum seu munitio, jam procul à littore in mari jaceant inconspicua & aquis tecta. A Ceilani insulæ parte Septentrionali Oceanus ad viginti milliaria abstulit, ita ut hodie sit multo minor, quam olim. Et sunt plura ejus rei exempla.

Corollarium. Ex hisce colligitur, illa loca Telluris, ubi jam Oceanus est, olim terras fuisse, & quondam terras futuras, nimirum si supponamus, Tellurem multa annorum millia jam extitisse, & adhuc duraturam. De hoc argumento legi potest Aristoteles cap. XII. lib. I. Meteororum; & Stevinus in Geograph. Si quæras, quomodo Oceanus montium loca occupet, respondeo, montes non tegi à mari, sed fieri tunc vel scopulos vel insulas, affluente nimirum vel appulsa alia terra. Confirmatur id exemplo multarum insularum, imo omnium fere, quia experientia testatur, quod insulæ omnes fere habeant montes in medio, ut Ceilanum, Sumatra, Java, *&c.* Imo quædam sunt nihil nisi montes, ut Helena, Ascensio, Hesperides, *&c.* Cum itaque loca illa Oceani, in quo insulæ hæ jacent, olim terra erunt vel olim essent tunc sane montes insularum harum fuerunt montes Continentis.

PROPOSITIO XVIII.

An fieri possit, ut tota Telluris superficies sit sicca sive Terra? vel ut tota liquida, sive ut terra omnis aqua tegatur? vel ut partes plures superficiei sint terreæ uno tempore, quam alio, vel plures aquâ tectæ?

Primo, Ut modo minorem superficiei Telluris partem occupet Terra, quam alio tempore, item, quod consequens est prioris, ut aqua

aqua uno tempore majorem superficiei Telluris occupet, quam alio tempore, id satis ostensum est Propositione secunda hujus capitis.

Secundo, An aqua sive Oceanus possit omnem terram obtegere, ut nulla sit extans vel insula, atque ita universale diluvium efficere? ad hoc respondeo, posse quidem explicari & concipi modum, quo id fieri queat naturaliter, sed tamen propter terrarum compactionem & montium altitudinem tale quid vix unquam futurum esse. Modus, quo id fieri queat, est idem cum eo, qui Propositione secunda est explicatus. Si enim Oceanus continue abradat terras à littoribus, easque in alvei sui loca profundissima deponat, atque hoc perpetuo temporis decursu faciat, tandem omnes terras superficiei sive extantes auferet, & ipse omnem terram teget. Montes vero vel scopuli fient, vel vehementi aquarum impetu ablatis radicibus corruent vel subsidebunt paulatim. Multo facilius hoc fiet, si illorum opinionem velimus sequi, qui Oceano majorem tribuunt altitudinem, quam terræ: verum nos in præcedentibus satis ostendimus, falsam esse hanc opinionem.

Tertio, An terra possit totam Telluris superficiem occupare, ut ita omnis aqua totusque Oceanus in cavernis terræ vel subterraneo alveo contineatur & à terra tegatur? ad hoc respondeo eadem ratione, non esse impossibile & modum concipi, quo illud fiat, posse; sed tamen vix unquam futurum. Modus autem unicus tantum concipi potest, nimirum si tot cavitates intra terræ profundum vel jam existant vel fiant, in quas Oceanus possit contineri. Neque enim à quoquam hactenus demonstratum est, quod tales cavitates in profundo terræ non existant. Et si non existant, fieri poterunt, 1. ab aquæ ipsius impetu. 2. à spiritibus subterraneis.

PROPOSITIO XIX.

Cur in medio Oceano paucæ insulæ & nulla insularum agmina reperiuntur, sed plurima ad magnas Continentes sive ad magnas Insulas?

De veritate Propositionis non est quod dubitemus: eam quippe experientia manifeste probat. In vasti Pacifici Oceani medio vix una vel altera parva insula conspicitur: Sic in Oceano vasto inter Africam & Brasiliam præter insulam S. Helenæ, & Ascensionis, paucæ repertæ sunt. At circa littora Continentium vel in Oceano non procul à littoribus Maximarum Continentium omnes existunt insulæ (paucis illis exceptis, quas dixi) inprimis hoc animadvertere licet in numerosis illis, quas Agmina insularum appellamus, quæ omnia Continentibus sunt vicina. Insularum Ægæi maris agmen adjacet Europæ & Asiæ: Hesperides Africæ: Maldivæ Indiæ,

Indiæ, ut etiam omnes Indicæ insulæ jacent inter Asiam & terram australem. Solæ Flandricæ sive Azores videntur in medio Oceano inter Veterem Orbem & Americam sitæ esse; etsi illi quam huic sint propiores.

Causa hujusce phænomeni sive situs insularum proculdubio est, quod ipsæ extiterint per Oceani irruptionem in Continentes quo impetu terræ Continentes separatæ sunt, sed quia non tanta Oceani altitudo, ut potuerit terras omnes interceptas tegere, ideo hinc inde inter Continentes vel ad Continentes, insularum agmina extiterunt. Quasdam etiam alio modo generatas esse, verisimile est, nimirum quia Oceanus terras à littoribus abrasas & avulsas non potest longo à littoribus spatio secum avehere, sed illas paulatim subsidere patitur non magna à littoribus distantia, quæ subsidentia multis annorum seculis continuata tandem insulas efficit. In medio itaque Oceano paucæ insulæ sunt. 1. Quia à littoribus remotior est locus ille, quam ut abrasæ partes ad illum devehantur. 2. Major ibi est aquæ commotio & impetus, qui alvei terram commovet & potius profunditatem promovet, quam ut insulas generari patiatur. 3. Quoniam ibi nullæ Continentes, ideo neque agmina insularum existere possunt juxta primum modum, quo talia agmina generari diximus. Olim tamen, cum nondum hic esset medium vasti Oceani, ubi nunc est, talia agmina quoque hic extitisse & paulatim ab Oceano esse absorptas non est vero absimile.

SECTIO

SECTIO SEXTA GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

Continens explicationem Atmosphæræ & Ventorum capitibus tribus.

CAPUT XIX.

De Atmosphæra & Aëre.

PROPOSITIO I.

EX Telluris partibus tam ſiccis quam humidis, ſive terrâ & aquâ, exhalant continue vapores & fumi in ſpatium, quod circa Tellurem eſt.

Cauſa duplex eſt. Prima, Calor cœleſtis ſtellarum, inprimis Solis & Lunæ. Altera, calor terreſtris ſive Ignis ſubterraneus vel potius terreſtris, ſive qui Telluris partibus admixtus eſt. Etenim videmus, omnia fere corpora, admoto vel leviſſimo igne, halitus emittere. Cum itaque tam cœleſtis calor quam terreſtris nihil aliud ſit quam ignis aliquis, ideo neceſſarium quoque eſt, ut ex partibus Telluris vapores & fumi per illum extollantur. Ita à priori oſtenditur veritas Propoſitionis. Eandem confirmat experientia. Nocturno enim tempore iter facientes præſertim Luna lucente & prope aquas, conſpicimus vapores multos circa telluris ſuperficiem oberrare & attolli. Die quoque Solem multos vapores attollere vel vulgo notum eſt cum Germani dicunt, DIE SONNE ZIEHET DAS WASSER, item cum nebula ſurſum aſcendit, quod futurarum pluviarum indicium certum eſt.

PROPOSITIO II.

Atmoſphæra dicitur ſpatium circa totam Tellurem, in quo exhalationes ex Tellure elevatæ verſantur. In hoc an aliud quoddam præter exhalationes iſtas corpus contineatur, incertum eſt.

Sumitur etiam pro ipſis exhalationibus circa totam Tellurem. Eſt autem non levis controverſia inter modernos Philoſophos de corpore, quod circa Tellurem conſiſtit. Mathematici enim complures, iique inſignes, ſtatuunt, nihil hic eſſe præter exhalationes eleva-

elevatas ex Tellure, ideoque atmosphæram & aërem sumunt pro eodem, & post atmosphæram ponunt immediate æthercam substantiam. Alii vero Philosophi existimant, quod præter illas exhalationes in spatio circa Tellurem sit corpus aliquod peculiare & simplex, quod aërem appellant, etsi ultro concedant, exhalationes in aërem posse mutari, & contra aërem in nubes & densiores vapores. Iidem post aërem hunc usque ad Lunarem orbem ponunt aliud subtile corpus diversum ab æthere, quod Ignem appellant quidem, sed minus proprie id fieri, neque cum nostro igne convenire ipsi fatentur. Esse enim substantiam calidam (non comburentem,) siccam & admodum subtilem, ut refractiones radiorum Solis & stellarum non efficiat: quas tamen in aëre suo fieri volunt. Hisce bene consideratis, videntur hæ duæ sententiæ seu opiniones Philosophorum in verbis potius discrepare, quam in re ipsa. Etenim quod aërem attinet, quoniam ita crassum concedunt, ut radiorum in eo fiat refractio, & præterea ex exhalationibus generari possit levi mutatione, nihil aliud videtur esse aër, quam subtilior exhalatio, etiamsi ex Tellure non exhalaverit. Quod ad ignem sublunarem attinet, cum eum improprie ita vocari fateantur, esse vero ita subtilem dicant, ut nullam radiorum refractionem efficiat, nihil is videtur differre ab æthere, vel exigua discrepantia: Dicamus itaque, Atmosphæram & Aërem esse corpus circa Tellurem, in quod incidentes radii refringuntur (seposita controversia, Unde istud corpus ortum sit.) Quæ quidem definitio cum priori convenit. Neque enim verisimile est, posse ex Tellure elevari exhalationes adeo subtiles, ut nullam refractionem vel impedimentum radiis luminosis ex æthere venientibus faciant: Si tamen tales dentur, earum altitudinem non possumus scire, & an excludantur ab atmosphæra. Quod tamen si quis acriter urgere velit, existimans, igniculos a Sole in Tellurem projectos, iterum remeare ad solem, ille posteriorem definitionem commodam esse non inficiabitur. Itaque atmosphæra & aër nihil aliud est, quam textura multorum corpusculorum, quæ Telluri adhæret, sicut lanugo pomum cotoneum circumvestit.

PROPOSITIO III.

Exhalationes interdum plures, interdum pauciores extolluntur è Tellure, præsertim in diversis locis.

Causa est 1. Diversa Solis supra Horizontem elevatio vel infra eum depressio. 2. Lunæ diversa ætas atque ejusdem supra Horizontem elevatio. 3. Reliquarum stellarum ortus, occasus & supra Horizontem constitutio. 4. Diversitas in ipsis Telluris partibus. Aqua enim & humida loca facilius vapores emittunt quam terrea & sicca.

Pro-

Propositio IV.

Exhalationes, quæ atmosphæram constituunt, sunt diversi generis (præsertim in diversis regionibus,) nimirum aqueæ, salinæ, sulphureæ, terreæ, spirituosæ: compositæ exhalationes sive partes atmosphæræ sensiles admodum diversæ sunt, mixtæ scilicet ex simplicibus particulis.

Causa est, quoniam in Telluris partibus talia corpora diversi generis existunt, & calore extolluntur, quædam facile, quædam difficilius. De terreis particulis dubitare aliquis posset, quoniam hæ vix sursum elevari aptæ sunt: sed sciendum est, id fieri posse, 1. Ob maximam pulvisculorum parvitatem, quæ levia sunt, cum gravitas compactorum sit affectio. 2. Ob sulphurearum particularum admixtionem, quæ illas terreas secum avehunt violenter.

Porro sulphureas partes esse in aëre, probant meteora ignea, fulgura, ignis fatuus, tonitru, *&c.* imo odor sulphureus post tonitru & fulgura manifeste id arguit.

De aqueis nullum dubium esse potest: spirituosæ & salinæ propter tenuitatem & promptam è Tellure exhalationem concedendæ sunt: arguunt quoque eas animalcula in aëre magno numero & incredibili copia generata.

Aristotelici exhalationes dividunt in duas species, Vapores & fumos. Vapores ex aqua generantur, & in eam facile redeunt. Fumi ex rebus siccis. Sic armoniacum sal totum in fumum abit supposito igne. Hæc quoque causa est, quod in diversis regionibus diversus admodum aër percipitur. Item quod in uno loco pluit, in altero non.

Propositio V.

Minimæ particulæ aëris & insensiles omnes radios repellunt vel reflectunt tanquam speculum: sed particularum aëris sensilium & compositarum quædam plures radios transmittunt, pauciores reflectunt; aliæ contra, pauciores radios transmittunt, plures reflectunt.

Ideo partes atmosphæræ dividuntur in opacas & pellucidas: hæ sunt quæ plures radios transmittunt; illæ, quæ pauciores.

Quoniam enim minimæ particulæ (tam aqua quam terra) utpote atomi, sunt solida corpuscula sine ullis poris, ideo radios non transmittent, sed repellent, quoniam admodum verisimile est, perspicuitatem sive radiorum transitum requirere ordinatos in corpore poros & vacua spatiola.

Partes vero aëris seu atmosphæræ ex minimis particulis compositæ, si quidem ordinatos & multos poros habebunt, erunt perspicuæ

cuæ & radios multos transmittent: sed si confuse admodum illæ particulæ fuerint compositæ vel aggregatæ, sine multis poris paucos radios transmittent.

Inde fit, ut Sol crassum nebulosum aërem opacum discutiens, faciat perspicuum, nimirum facit eum magis porosum.

Quod autem minimæ particulæ reflectant radios, ex eo constat. Aëre serenissimo in cubiculum obscurum per foramen angustum immittatur radius solaris. Videbis manifeste à particulis in aëre volitantibus ingenti numero reflecti radios ad oculum tanquam ex speculo, cumque illæ particulæ adhuc sensiles sint, idem de minimis & quæ sensum fugiunt, particulis concludendum est.

Qui autem exhalationes humidas attenuatas volunt esse perspicuas, non autem siccas & fumos, illi refutantur ab experientia & ratione. Ratione quidem, quod fumi & siccæ exhalationes æque subtiles & porosæ fieri possint ac aqueæ: sed illi existimant perspicuitatem non in pororum ratione, sed peculiari qualitate consistere. Experientiâ autem, quoniam aër serenus plures siccas quam humidas particulas habet. Hoc ex eo scitur. In novo illo pneumatico sclopetorum genere, quod non pulvere pyrio vel igne, sed spiritus & aëris adminiculo exploditur, aër ita comprimitur & condensatur, ut vix sexagesimam prioris spatii partem occupet: neque tamen ullam humoris speciem creat in sclopeto; quod omnino fieri deberet, si particulæ aëris sereni essent aqueæ.

PROPOSITIO VI.

Exhalationes non per se & ex sua natura ascendunt sursum, sed violento motu impulsæ; sive, aër non levis est, sed gravis absolute loquendo.

Nimirum id omne grave dicendum, quod ad centrum Telluris movetur, nisi impediatur. Id vero facit aër. Effossa enim terra, descendit in factum spatium aër. Quod autem sursum fertur, fit ideo, 1. Quia calor rarefacit ut majus spatium quærat. 2. Quia ab alio vapore urgetur.

Sic in frigidis locis, ut Nova Zembla, & apud nos tempore nocturno nebula non ascendit, sed accedens Solis calor illam rarefacit, & facit, ut una pars alteram urgeat & trudat. Si autem particulæ minimæ aëris liberæ essent, nec sibi mutuo implicarentur, sic demum levis esset.

PROPOSITIO VII.

Partes atmosphæræ supremæ sunt subtiliores quam inferiores. Fieri tamen potest, ut partes mediæ sint densiores & crassiores quam infimæ circa Tellurem.

Quoniam

Quoniam enim leviores partes petunt superiorem locum, sunt autem subtiliores etiam leviores; inde patet prioris Propositionis membri veritas. Posterioris autem membri causa est, quod partes in medio aëre facile coëant rursus, & ita crassiores fiant, quandoquidem calidæ particulæ cum illis evectæ deseruerunt eas, & radii a terra refracti in media illa regione propter distantiam nihil roboris habent.

Inde fit, ut post pluvias aër medius sit magis serenus, quoniam partes crassiores separatæ sunt.

PROPOSITIO VIII.

Atmosphæra sive aër incalescens, majorem locum occupat quam antea: Calore autem quo magis destitutus est, eo magis se contrahit, & minus spatium occupat.

Hoc luculente ostenditur illo instrumento, quod thermometrum vocamus, propterea quod caloris vel temperiem aëris in calore & frigore illo metiamur, in quo videmus aërem densiorem fieri, & minus spatii in vitro occupare, quo aër frigidior est, & contra eo majus spatium, quo aër plus caloris acquirit, uti sequenti Propositione dicemus. Causa autem, sive ratio Propositionis a priori est, quoniam calidæ particulæ sive Solis radiorum sive alterius ignis sunt subtilissimæ omnium particularum totius mundi, & in continuo motu. Illæ itaque atmosphæræ dum sunt admixtæ, separant & divellunt illas particulas magno impetu, atque ita plures poros efficiunt: & his igniculis discedentibus, particulæ aëris sibi relictæ rursus coëunt, vel sibi mutuo implicantur.

Corollarium. Itaque altitudo aëris vel atmosphæræ non est constans, sed decrescit & acrescit. Nimirum in meridie maxima esse debet, in media nocte minima, circa tempus ortus & occasus solis mediocris. Vide Propos. XIV.

PROPOSITIO IX.

Thermometrum sive Thermoscopium conficere, quo aëris mutationes in calore & frigore explorare possimus.

Sumamus vitrum oblongi & cylindracei colli cum sphærico capitulo LH. Hoc alligetur tabulæ MNPQ, capite sursum erecto. Orificio supponatur vas aqua (quam præstat esse coloratam) ita impletum, ut pars tubuli seu colli LF in ea abscondatur. Eligatur autem tempus mediocris aëris constitutionis, sive ad cujus temperiem, reliquorum dierum aëris temperiem comparare vis, atque illo tempore aqua infundatur in vas. Ita fiet, ut aëre facto frigidiore, aqua ultra F sursum ascendat, nimirum quia aër frigore condensatus, qui antea imple-

Fig. 16.

bat ſpatium F A, jam minus ſpatii occupat. Contra aëre facto calidiore, aqua ab F verſus L deſcendet, quia aër F H rarefactus jam plus ſpatii poſtulat.

Gradus autem accretionis vel imminutionis caloris & frigoris cognoſces, ſi lineam F A in tabella diviſeris in certas numerorum partes.

Vel ſine vaſe ſuppoſito, habeat vitrum L H etiam ad extremitatem L, ſphærulam cum exiguo foramine a latere, & hæc ſphærula impleatur aqua. Nam & ſic oſtendentur aquæ aſcenſione vel deſcenſione gradus caloris.

PROPOSITIO X.

Aër ſerenus vehementiſſimo ab igne ita poteſt rareſieri, ut ſpatium ſeptuagies majus occupet, quam antea. Contra, ita condenſari, in ſclopeto pneumatico, ut tantum ſexageſimam partem prioris ſpatii occupet. Sed neque tantam rarefactionem calor ſolaris neque tantam condenſationem frigus aëri inducit.

Probatur ex eo, quod ſi æolopila ſumatur, & igne candeſcat, ea tunc capit aquæ uncias tredecim. Sed eadem æolopila frigida, ſive ad naturalem ſtatum rediens, capit uncias tredecim & ſeſquidrachmam. Itaque ſpatium, quod aër dum calidus erat, occupabat in æolopila, majus eſt eo ſpatio, quod occupat idem aër refrigeratus, eſtque differentia ſpatiorum ea pars æolopilæ, quæ ſeſquidrachmam aquæ capit, ſi tota capit tredecim uncias cum ſeſquidrachma. Atqui hæc pars æolopilæ eſt fere ſeptuageſima totius ſpatii in æolopila. Itaque aër fervidus exiſtens occupavit ſpatium ſeptuagies majus, quam deinde cum ad naturalem temperiem redit.

PROPOSITIO XI.

Cur in locis Zonæ frigidæ, eo tempore, quo Sol illis omnino non oritur, quibuſdam diebus aër eſt ſerenus, plerunque autem craſſus & nebuloſus?

Nebulæ iſtius craſſæ & fere ſemper durantis cauſa eſt exilis calor ipſius Terræ ſubterraneæ, vel etiam a Sole, ut etiam Luna (quæ tempore deliteſcentis Solis dies multos & noctes continue ſupra Horizontem manet) reliquiſque ſtellis derivatus; qui calor quoniam debilis eſt, ideo nebulam diſcutere nequit. Quod autem aliqui dies noctesve ſerenitatem aëris præbent, id fit non ideo quod vapores craſſi attenuati ſint, ſed quod vel ad Tellurem ſubſederint, vel ventis in alia loca repulſi.

PRO-

PROPOSITIO XII.

Cur sæpe in maximo hyemis frigore aër tamen subtilis est & serenus, cum tamen frigus aërem denset & contrahat?

Frigus duplex est, mediocre & sævum. Mediocre frigus non reddit aërem serenum sed nebulosum, quia ab exili calore, qui illi frigori adjunctus est, vapores elevantur, sed non discutiuntur. Sed sævum & vehemens frigus aërem serenum præbet duplici de causa: 1. Quia crassiores aeris vapores magis crassos facit, & sic efficit ut decidant, aeremque magis subtilem præbeant. 2. Quia pori Telluris clauduntur & constringuntur, & vapores ipsi ita exhalare aeremque turbidum reddere nequeunt. Mare ipsum quidem gelu non constringitur, nihilominus particulæ ita gelu densantur, ut ad exhalationes non ita promptum sit, etsi plurimas emittat, quandoquidem alia est ejus conditio ac Telluris.

PROPOSITIO. XIII.

Cur aër inspectus juxta lineam Horizontalem sive aër Horizontalis apparet crassior & magis nebulosus, quam is in quo versamur.

Causa duplex est. Prima, quia aer circa Horizontem revera est magis nebulosus, Altera est fallacia visus vel judicii ex visu. Etenim particularum aëris Horizontalis distantias oculus apprehendit angulis admodum parvis, sicut distantias columnarum ordine & longa serie positarum, & ideo sicut columnas remotas conjunctas esse judicium autumat, ita quoque particularum aëris Horizontalis distantias non apprehendit, sed conjunctas existimat: particularum autem aeris elevati distantias aspicit oculus sub angulis majoribus & ideo melius eam apprehendit.

Eadem causa est, cur aer, qui nebulosus nobis ab illo remotis apparet, ubi ad illum accedimus vel in eo versamur, minus nebulosus esse videtur.

PROPOSITIO XIV.

An atmosphæra sive aeris altitudo supra tellurem sit in omnibus locis eadem ad idem tempus. Et, *an ejus figura sit sphærica?*

Quod non eadem sit, sed admodum diversa altitudo in diversis locis ex eo videtur sequi, quod Sol uni tantum loco ad unum tempus est verticalis, ad reliqua loca radios mittit obliquos & eo debiliores, quo locus à Sole remotior & polis vicinior. Itaque diversa admodum est potentia radiorum solis ad elevandos vapores, & ideo ad diversas altitudines extollentur, nimirum in loco cui

ſol verticalis eſt, maxima erit altitudo, in oppoſito loco minima, in locis circa polum media, ut ita ovalem figuram aer accipiat.

Contrarium vero magis veriſimile eſt, nimirum quod eadem ſit altitudo atmoſphæræ in omnibus locis. Etſi enim in quibuſdam locis vapores & aër magis eleventur quam in aliis, tamen quia aer fluxilis eſt & ſua gravitate ad Telluris centrum tendit, ideo pars aeris elevatior premet aerem ſub ſe poſitum & hic alium depreſſiorem à latere trudet, donec omnes partes eandem altitudinem acquirant.

Atque ita eodem modo demonſtrabitur aeris figura ſphærica, ſicut capite XIII, de Aqua cum Archimede eandem probavimus, quia valent hic eædem hypotheſes, quas ibi aſſumpſimus: nimirum pars aeris minus preſſa expellitur à magis preſſa; premitur autem unaquæque pars aere ſupra eam exiſtente. Quare aeris figura eſt ſphærica, non ovalis, ut quidam volunt. Sed niſi hypotheſis dicta concedatur, ruit demonſtratio,

Carteſius quoque ovalem facit aeris figuram peculiari ratione. Vide cap. XIV.

P R O P O S I T I O XV.

Condenſatio vel rarefactio aëris non mutat ejus altitudinem.

Nimirum, quia non tota atmoſphæra condenſatur vel rareſit, ſed quædam partes; atqui in omni tempore quædam partes condenſantur vel rareſiunt, modo hæ, modo illæ: Quare condenſatio vel rarefactio unius temporis non magis mutat altitudinem, quam condenſatio vel rarefactio prioris temporis. Differentia tantum eſſe videtur, quod in uno tempore major poſſit eſſe condenſatio vel rarefactio quam in alio: ſed hæc differentia parum augere poteſt altitudinem.

P R O P O S I T I O XVI.

Atmoſphæræ ſive aeris altitudo non tantum eadem eſt in diverſis locis, ſed etiam omni tempore tam æſtate quam hyeme eadem & conſtans manet.

Etenim etſi calor in æſtate noſtri loci, noſtrum quoque aerem magis attenuet & elevet, quam in hyeme, tamen quia eodem tempore in alio loco Telluris hyems eſt, in illo minus attolletur aer. Quare pars aeris noſtri movebitur verſus aerem locorum illorum, ubi aer minus altus eſt, nempe ad locum depreſſiorem, ut Propoſ. XIV eſt dictum. Et contra, dum aer noſtri loci propter frigus hyemis deprimitur, pars aeris iſtius loci ubi æſtas eſt vel major calor, movebitur verſus noſtrum locum, nimirum donec totus aer æqualiter abſit à centro Telluris.

Eadem ratio de die ac nocte. Dum enim nobis nocte aer contrahitur & deprimitur, in alio loco rareſit magis, & ſic verſus aerem noſtri loci movetur, donec iterum ſphæricam figuram faciat. Et quia

quia ubique omnia paria sunt, manebit eadem ubique altitudo in omni tempore. Quod vero uno tempore, & loco magis condensetur vel rarefiat aer, quam in alio loco vel tempore, ea differentia cum admodum parva sit, parum potest altitudinem variare, ut præced. Propos. monuimus.

Eadem est ratio nebularum, vel pluviarum, vel vaporum, quæ fiunt in nostro loco vel alio. Hisce enim videtur altitudo aeris vel major vel minor deberi. Sed respondeo, vix ullum tempus esse, quo non in aliquo loco Telluris pluat, nebula cadat, *&c.* Et propterea dum in uno loco pluit, non ideo minor fit aer, quam antea erat, quoniam antea in alio loco pluebat: Et sic par est ratio, & aeris quantitas nec augetur nec minuitur.

PROPOSITIO XVII.

Quo aer frigidior est, eo densior est; & propterea plerunque hyeme densior, quam æstate est (nimirum in aliquo Telluris loco;) item nocte, quam die: atque illam densitatem augent aquosi crassi halitus in hyeme & nocte, præsertim matutinis & vespertinis horis.

Veritas Propositionis manifesta est ex præmissis propositionibus. Neque obstat, quod pars calidioris aeris versus frigidiorem tanquam depressiorem locum moveatur, quoniam non ipse sed alius vicinus accedit propter continuam protrusionem, & si vel ipse accedat, tamen in loco frigido & ipse frigidus evadet.

PROPOSITIO XVIII.

Aeris tres regiones vulgo constituuntur, quarum media ea ponitur, in qua nix, pluvia, grando generetur: prima ea, in qua nos versamur, extendens se usque ad mediam. Tertia, quæ à mediæ termino supremo incipit & usque ad extimam aeris superficiem se extendit (ad Ignem sublunarem usque, ut Aristotelici loquuntur.)

Media frigidior est quam prima & tertia, quæ calidiores censentur: Tertia quidem, propterea quod subtiliores, igneas, sulphureas exhalationum partes continet, quæ ad illam supra aquearum particularum locum evolant, vel protunduntur, utpote leviores (Aristotelici calidam esse dicunt, propterea quod igneæ sphæræ vicina sit:) prima autem, quoniam radii Solis incidentes vicini ibi sunt reflexis, & sic calorem duplicant: accedit quod particulæ ignis subterranei exhalantes quædam in hac regione versantur. Media vero frigidior est, propterea quod neque reflexi radii incidentibus in Tellurem ibi vicini sunt, neque particulas igneas & sul-

phureas multas continent, sed aqueas: quippe sulphureæ & igneæ, quæ aqueas evexerunt, altius evolant.

PROPOSITIO XIX.

Quo locus Telluris à loco illo, cui Sol verticalis est, magis recedit ad polos, sive quo locus vicinior est polis, eo minori distantia a Tellure abest locus aëris, in quo pluvia, nix, grando generari incipiunt.

Causa est, quod radii solis obliquius incidunt in loca circa polos, quam in loca circa Æquatorem, & ideo refracti multum abducuntur ab incidentibus, & sic minorem calorem efficiunt & ad minus spatium quam radii sub loco solis sive sub Zona Torrida, atque ideo in loco propiori vapores aquei poterunt coïre ad generanda aquea meteora.

Coroll. Superficies terminans regionem primam aëris est ovalis, vel potius Elliptica sive sphæroïdica, protuberans in Zona Torrida.

PROPOSITIO XX.

Quo locus Telluris polo vicinior est, eo majori distantia abest à Tellure illa aëris regio quæ incipit tertiam, sive in qua subtiliores & sulphureæ particulæ versantur.

Etenim pauciores sulphureæ & subtiles particulæ in parte atmosphæræ versantur, quo polo vicinior est, propterea quod calor Solis pauciores ex terra eliciat. Quoniam itaque pauciores sunt particulæ tertiæ regionis sub Zona frigida, quam temperata, & in hac pauciores quam in torrida, & tamen terminus extimus regionis illius tertiæ æqualiter abest à centro Telluris juxta Propos. XVI, inde sequitur, quod initium illius regionis sub Zona Frigida longius absit à centro Telluris, quam initium illius in Zona Torrida & Temperata.

Coroll. Superficies terminans secundam aëris regionem, sive eam a tertia distinguens, est sphæroïdica, protuberans in Zona Frigida.

Hæc omnia adolescentibus per Diagrammata ostendenda sunt.

PROPOSITIO XXI.

Radii Solis, Lunæ & reliquarum stellarum ex æthere per aërem ad oculos nostros non directe perveniunt, sed ubi ingrediuntur aërem, à directo itinere abducuntur vel deflectunt aliquantum, quod optici vocant, refringi radios, atque ita radii refracti ad oculos nostros perveniunt, & stellam conspiciendam præbent.

Subtilissima est doctrinæ opticæ pars, quæ de Luminis refractione agit.

agit. Experientia siquidem testatur, radios a quovis visibili vel corpore progressos, si ex uno medio incidant in aliud medium, quod vel densius vel subtilius sit priore, illos ubi hoc aliud medium ingressi sunt, refringi, sive à directo itinere deflectere ad latera. Facilis est explicatio ex vulgari experimento. Sumatur vas aliquod, & fundo affigatur globus aureus vel cupreus, sive moneta aurea: Dein recede à vase, donec propter laterum vasis obstaculum non amplius videre possis monetam in fundo. Tunc infundatur in vas aqua; quo facto, iterum conspicies in priori distantia monetam. Ex hoc itaque sequitur, cum à moneta nullus radius directe potuisset pervenire ad oculum propter interpositionem laterum vasis, & nihilominus post infusam aquam radii ad oculum perveniant; sequitur, inquam, ex hoc, radios à moneta progredientes ubi ex aqua in aërem ingrediuntur, deflectere vel refringi à directa via, & sic refractos ad oculum pervenire. Dicitur refractio, quia ob illam causam contus parte in aquam immersa apparet fractus.

Ita sit centrum Telluris T, L oculus in superficie: *d r f* superficies atmosphæræ vel aëris. Nullus itaque radius directe *Fig.* 17. ad oculum L pervenire potest, qui sit infra L*fg*: alii enim inferiores radii inciderent in tumorem terræ L *o*. Quare nulla stella directo radio apparere potest, antequam in lineam Horizontalem *Lfg* perveniat. Atqui stellæ prius apparent, nimirum dum adhuc sunt infra *Lg*, exempli gratia in S, & tamen ab S ad oculum L nullus radius directe potest pervenire, quia incideret prius in terram *Lo*. Itaque necesse est, ut radius qui à stella S ad L oculum pervenit, non sit directus, sed aliquis refractus, nempe L*f*, qui refractus ab incidente radio S*f* propagatus est, nimirum S*f* ex æthere in crassius medium, nempe atmosphæram in *f* incidens, refringitur & fit *f* L, cum directus esset in *n*. Et sic stella apparet, antequam revera apparere radio directo potest, hoc est, antequam in lineam Horizontalem L*fg* perveniat.

Sic stella in *f* existens non videtur per directum radium *f* L, sed per refractum *r* L, cujus incidens est *fr*, directus in *rm*. Et ideo stella *f* apparet altior propter refractionem, quam revera est, & in alio loco, nimirum altus apparet arcu *xg*, sive angulo *r Lg*, quasi esset in *x*, cum sit revera in *f*.

Est enim hæc refractionum natura, ut radii ex rariori medio in densius incidentes ut ex æthere in aerem, refringantur vel declinent versus perpendicularem ductam per punctum incidentiæ ad superficiem incidentiæ sive medii. Ex gr. S*f* radius incidit ex æthere in aerem: *f* est punctum incidentiæ, T *f* perpendicularis per *f* ducta ad superficiem *drf*. Itaque radius S *f n* refringetur versus *f* T, ut ex *f n* fiat *f* L.

Ita ex *r m* fit *r* L. Contrarium fit cum radii ex aqua in aerem egrediuntur. Tunc enim magis recedunt à perpendiculari dicta.

Deinde hæc quoque refractionum est natura, ut radii perpendiculariter incidentes superficiei alterius medii non refringantur, sed tantum illi, qui oblique sive non perdendiculariter incidunt, & quidem eo magis refringuntur, quo minus perpendiculariter incidunt, sive quo magis à perpendiculari abscedunt. Ita radii ST, *f*T, H*d*T non refringuntur, quia sunt perpendiculares in superficiem *d r f*, sed radii S*f*, *fr*, refringuntur, quia oblique incidunt, & quidem S*f* magis quam *fr*.

Ex quo sequitur id, quod experientia quoque testatur, quo stellæ Horizonti sunt viciniores, eo magis ipsarum radios refringi; quo altiores, eo minus. Et observarunt Astronomi, refractionem insensilem esse, ubi stella altitudinem 20 graduum adepta est, non quod nulla sit refractio, sed quod admodum exigua.

Atque ex observationibus multis Optici & Mathematici recentiores derivarunt regulam refractionis, omnium radiorum oblique incidentium, nimirum quod in omni medio una & constans sit ratio inter sinum anguli incidentiæ & sinum anguli refracti: nempe angulus *nf*T dicitur angulus incidentiæ, L*f*T angulus refractus, *nf*L angulus refractionis: & sic in refractione radii *frm*. Itaque quæ est ratio sinus anguli T*fn* ad sinum anguli T*f*L, eadem est ratio sinus anguli T*rm* ad sinum anguli T*r*L. Unde sequitur, si ex observatione constet quantitas refractionis ad elevationem unius radii, posse inde cognosci quantitatem refractionis pro omnibus aliis, radiis utcunque elevatis.

PROPOSITIO XXII.

Atmospahra sive aer facit, ut Sol & stellæ reliquæ prius videantur, quam in Horizonte oriuntur, item ut videantur adhuc aliquantulo temporis, postquam occiderunt, item ut videantur altiores, quam sunt, & in alio cœli loco, quamdiu non sunt altiores, quam 20 *gradibus.*

Causa in præcedenti propositione satis explicata est. Experientias tantum quasdam addemus, sive phænomena naturalia. Cum Belgæ in Nova Zembla hybernarent, Sol illis apparuit sedecim diebus citius, quam revera in Horizonte existeret, hoc est, cum adhuc infra Horizontem depressus esset quatuor circiter gradibus, & quidem aëre sereno. Atqui celebres Astronomi cum Tychone experti sunt, quod in nostris locis aere matutino serenissimo existente, Solem conspiciamus elevatum supra Horizontem minutis 34, cum totus adhuc infra Horizontem est, ita tamen ut limbus Horizontem stringat. Et videtur Sol oriri, cum totidem circiter minutis 34 adhuc depressus est infra Horizontem, nimirum aere serenissimo existente nostri loci.

Ita

Ita Spica Virginis, splendida stella videtur nobis oriri, cum adhuc 32 minutis deprimitur infra Horizontem, quod inde colligitur, quia videtur oriri, cum cauda Leonis alta est 34 gr. 30 min. & in eadem plaga, in qua hæc stella tunc est. Atqui cauda Leonis & spica Virginis distant 35 gr. & 2 min.

PROPOSITIO XXIII.

Quo aër seu atmosphæræ pars, in quam radius stellæ incidit, crassior est, eo majorem efficit refractionem, positis cæteris partibus, nempe eadem elevatione stellæ & eadem altitudine aëris.

Ita angulus *nf*L (qui est & dicitur refractio) eo major est, sive refractus *f*L eo magis accedit ad *f*T, quo atmosphæra crassior est. Ita Optici in omnibus mediorum generibus verum esse deprehenderunt.

Fig. 17.

PROPOSITIO XXIV.

Quo aër crassior est, eo magis stella infra Horizontem depressa est, cum primum apparere incipit.

L*f* est radius refractus qui primus apparere facit stellam: L*f*T angulus refractus. Et si incidens radius S*fn*, & angulus incidentiæ *nf*T, erit refractio *nf*L.

Fig. 17.

Jam ponamus aërem *fd*L*o* esse crassiorem, quam est ubi refractionem *nf*L radii facit. Si itaque crassior est, faciet angulum refractionis majorem, nempe *cf*L, & radius incidens erit K*fc*. Itaque stella existente in K, radius K*f* refringetur, ut refractus *f*L stellam conspiciendam præbeat. Aëre vero minus crasso existente, stella in S existens primum conspiciebatur.

PROPOSITIO XXV.

Quo aër est humilior, eo stella magis depressa est infra Horizontem cum primum apparere incipit (cæteris paribus, posita eadem aëris serenitate vel crassitie,) *sive eo diutius vel citius ante ortum suum conspicitur.*

Etenim posito aëre humiliore, angulus refractus T*f*L erit major, ex gr. si aëris altitudo sit T 4, erit angulus refractus (pro radio refracto primum ad L perveniente) T 4 L. Ducatur 49 parallela cum *fn*. Quoniam itaque est, ex hypothesi Proposit. XXI, ut sinus unius anguli refracti T*f*L ad sinum alterius refracti T 4 L (namque tantum altitudine non densitate differre ponuntur.) ita sinus anguli incidentiæ *nf*T ad

Fig. 17.

n f T ad ſinum anguli incidentiæ, 34 T pro refracto 4 L & incidente 3 4 6. Atqui ſinus anguli T 4 L ad ſinum T 4 9 habet majorem rationem, quam ſinus T *f* L ad ſinum T *f n*, ut facile demonſtratur deſcripto ad hoc lemma diagrammate. Quare ſinus anguli T 4 L ad ſinum T 4 9 habet majorem rationem, quam ſinus idem T 4 L ad ſinum T 4 3. Et ideo ſinus T 4 9 eſt minor quam ſinus T 4 3. Et ideo angulus T 4 3 eſt major angulo T 4 9, & 3 4 L major quam 9 4 L, hoc eſt quam *n f* L, & ideo 4 3 protracta, nempe 3 4 6 radius incidens pro refracto 4 L, cadet infra S *f*, & ſtella erit in 6, ut faciat refractum radium 4 L, atque ideo depreſſa magis, quam cum in S, ubi altitudo aeris erat L *f*.

PROPOSITIO XXVI.

Eadem poteſt eſſe ſtellæ alicujus refractio ad eundem ejus ſitum, etſi diverſa ſit aëris altitudo, ſi modo in denſitate aëris ſit differentia.

Forma problematis rectius proponitur ita: ***Data altitudine aëris & refractione, quam ſtella facit ad datam altitudinem, & data præterea alia altitudine aëris, invenire hujus aëris denſitatem ſive proportionem refractionis talem ut ad datam ſtellæ altitudinem eadem ſit refractio, quæ in prima altitudine aëris erat.*** Er. gr. in altitudine aëris T *f*, radius ſtellæ S *f* facit angulum refractionis *n f* L. *Fig.* 17. Si jam ſit alia altitudo aëris T 4, & tamen ſtellæ S in eodem ſitu radii incidentis 6 4 (qui propter ingentem diſtantiam quaſi parallelus eſt cum S *f*) refractio 3 4 L ſit æqualis refractioni *n f* L. Quæritur an hoc fieri poſſit, & ſi poſſit, utrum denſior vel rarior eſſe debeat hic alter aër, & in qua proportione denſitatis vel raritatis?

Reſpondeo, id fieri poſſe, & quidem ſi altera data altitudo aëris ſit major quam prior T *f*, debet alterius hujus ſive ſecundi aèris major eſſe denſitas vel craſſities: ſi vero altera data altitudo ſit minor, ex gr. T 4, debet hujus alterius craſſities eſſe minor, ſive raritas major. Quanta autem ea debeat eſſe raritas vel denſitas, cognoſcitur ita.

Invenitur prius angulus T 4 L, (ex data T 4 & T L.) Item T *f* L. Dein ſinus anguli T 4 L, item ſinus anguli T 4 3 (qui eſt angulus incidentiæ radii 3 4 6.) Habetur igitur proportio denſitatis hujus aëris vel raritatis ad raritatem ætheris, ex quo radius incidens venit. Eodem modo ſinus anguli T *f n* & T *f* L ſumantur, ſic ſinus hi indicabunt prioris aëris raritatis proportionem ad raritatem ætheris. Ex comparatione harum rationum innoteſcet, quanto poſterior aër minoris altitudinis debeat eſſe rarior vel minoris craſſitiei quam prioris.

Proprie

Proprie tamen loquendo non est eadem refractio, quia eadem refractio intelligitur, si radii incidentes æqualiter elevati sint super superficies mediorum.

PROPOSITIO XXVII.

Si unius loci aër sit & crassior & humilior, quam alterius loci aër, Sol & reliquæ stellæ magis depressæ erunt infra Horizontem prioris loci, cum primum apparere incipient, quam in secundo loco.

Hujus Propositionis ex præced. xxv & xxvi manifesta est demonstratio. Sequitur quoque ex ea, si in locis Zonæ frigidæ aër sit & crassior & humilior, quam in locis Temperatæ Zonæ & Torridæ, Solem in illis locis longe citius ante ortum & diutius post occasum videri posse, quam in posterioribus locis. Etenim cum magis depressus sit infra Horizontem, & præterea multo obliquius & longiori tempore ascendat ad Horizontem illorum locorum, inde sequitur, quod longe citius ante ortum videatur in Zona frigida quam in Zona Torrida. Sed dubium est, an aër sit humilior in Zona frigida, & licet Sol citius videatur ante ortum, annon sola crassities aëris sufficiat, de quo postea.

PROPOSITIO XXVIII.

Si unius loci aër sit crassior & altior, quam alterius loci, potest is esse excessus crassitiei, ut non videant stellas ante ortum tanta in depressione infra Horizontem, quam in altero aëre: potest etiam talis esse excessus crassitiei, ut in eadem depressione stellas incipiant conspicere: denique tantus potest esse excessus crassitiei, ut stellas in multo majori depressione infra Horizontem conspiciant, quam in altero aëre.

Imo crassities longe majorem potest hic inducere depressionem, quam aëris humilitas. Et pro refractionibus in Nova Zembla altitudo insignis aëris cum crassitie requiritur.

PROPOSITIO XXIX.

Fieri nequit, ut stellæ alicujus in duabus altitudinibus refractiones in uno aëre sint æquales ejusdem stellæ in eisdem altitudinibus existentis refractionibus in alio aëre qui altior sit, vel humilior, sive crassior vel subtilior.

In præcedenti propositione monstravimus, si in altitudine aëris T*f*, radius incidens S*fn* faciat refractionem *nf* L, posse in alia altitudine aëris nempe T4 radium 64 (qui parallelus est cum S*f* propter ingentem distantiam, & sunt radii ab uno puncto) facere eandem refractionem 34 L, quæ æqualis sit

Fig. 17.

ſit refractioni *nf*L, nimirum ſi aër 40 L*e* ſit minus craſſus, quam *fo*L*d*. Jam itaque quæritur, an hoc quoque in duabus ſtellæ altitudinibus fieri poſſit, exempli cauſa, poſito, quod in ſitu ſtellæ S, aër 4*o*L*d*, & aër 4*o*L*e*, ita ſe habuerint, ut fecerint æqualem refractionem: an in alia altitudine ſtellæ, ex. gr. in ſ, in eiſdem atmoſphæris *frd*L*o*, 4*e*L*o* poſſit iterum æqualis eſſe refractio ſive eadem *mr*L. Et dico, quod id fieri non poſſit.

Sit enim centro T intervallo alterius altitudinis aëris T4 deſcripta peripheria ſive ſuperficies hujus aëris, ſecans L*r* in 2, Erit 2 L radius refractus in altero hoc aëre, per quem ſtella *f* videtur. Debet enim radius 2 L idem eſſe cum *r*L propterea quod eadem ponitur ſtellæ *ſ* apparens altitudo *xg*, vel angulus *r*L*f*. Porro pro hoc refracto incidens radius per 2 ducatur 7 2 *w*, quæ quidem parallela erit cum *frm*, ſi refractio L 2 *w* eſſet æqualis refractioni L*rm*. etenim ſi ducatur etiam T 2, erit angulus T 2 *w* angulus incidentiæ, T 2 L angulus refractus, *w* 2 L refractio.

Eſt itaque ut ſinus 3 4 T ad ſinum L4T, ita ſinus *w*2 T ad ſinum L 2 T.

Et ut ſinus *nf*T ad ſinum L*f*T, ita ſinus *mr*T ad ſinum L*r*T.

Et vero 34 L eſt æqualis *nf*L. Quare *w*2 L non eſt æqualis *mr*L; ſive *w*2 non eſt parallela cum *mr*.

Hæc autem conſequentia operoſiorem & difficiliorem requirit Demonſtrationem, quam ut hoc loco proponi poſſit, cum ad Geometriam potius ſpectet: Ex ſequentis tamen propoſitionis analyſi fiet manifeſta.

PROPOSITIO XXX.

Obſervatis duabus refractionibus ſtellæ alicujus in duabus altitudinibus, invenire inde & altitudinem aëris & craſſitiem aëris reſpectu ætheris, ſive regulam refractionis in iſto aëre.

Refractio ſtellæ eſt æqualis differentiæ inter obſervatam ejus altitudinem & veram quæ ex calculo cognoſcitur, & ideo facile eſt obſervare refractiones ſtellarum. Jam ad ipſum propoſitum. *Fig.* 17.

Si Geometrice hoc ſolvendum ſit, reducitur ad problema hoc:

Detur nimirum ſtellæ in S exiſtentis & radium S*f* ejaculantis refractio *nf*L.

Deinde in altitudine *ſg* ejuſdem refractio *mr*L.

Itaque in circulo *drf*, cujus centrum T, datur T L (ſemidiameter terræ) & ductis T*r*, T*f*, L*f*, L*r*, dentur anguli T*lf*, TL*r* (ex altitudine ſtellæ & 90 gr. compoſitus,) & dantur anguli *nf*L, *mr*L, & ſcimus præterea, quod eadem ſi ratio ſinus anguli *nf*T ad ſinum L*f*T, quæ eſt ratio ſinus *mr*T ad ſinum

L*r*T

LrT. Ex hisce invenienda est semidiameter circuli Tf vel Tr, & præterea ratio sinus nfT ad sinum LfT, sive inveniendus est angulus TfL. sic enim illa ratio sinuum simul nota erit.

Id quidem inveniri posse, docet analysis, sed difficillima solutione, ita ut Synthesis non possit fieri sine multis propositionibus præmissis instar Lemmatum, quod hoc loco omnino alienum est. Afferamus tamen analysin, tum ut problema hoc determinatum esse ostendamus, tum ut præcedentis Propositionis veritas simul confirmetur.

Sinus anguli recti TLF sive radius sit b
Sinus TLr sit c
Sinus nfL sit d
Sinus compl. sit g
Sinus mrL sit h
Sinus compl. sit k
Sinus LfL sit a

Quæramus angulum LfT quia hunc postquam nacti sumus, etiam TF & reliqua innotescent.

Inprimis itaque quia datur utriusque anguli TfL, Lfn sinus, dabitur etiam sinus totius anguli nfT nimirum si multiplicetur alternatim sinus unius anguli in sinum complementi alterius & productorum aggregatum dividetur per radium. Est itaque sinus anguli nfT, $\frac{ag + d\sqrt{bb - aa}}{b}$.

Præterea cum sit sinus TLf ad sinum TfL (ita Tf ad TL, sive Tr ad TL) ita sinus TLr ad sinum TrL; sinus ille TrL erit $\frac{ca}{b}$. Unde cum detur etiam sinus mrL, invenietur juxta priorem regulam sinus totius mrT, nempe $\frac{kca + h\sqrt{b4 - ccaa}}{bb}$

Habemus itaque sinus quatuor angulorum LfT, nfT, LrT, mrT, hosce autem proportionales esse novimus. Nempe ut a ad $\frac{ag + d\sqrt{bb - aa}}{b}$ ita $\frac{ca}{b}$ ad $\frac{kca + h\sqrt{b4 - ccaa}}{bb}$. Adeoque est $cga + cd\sqrt{bb - aa}$ aqu. $kca + h\sqrt{b4 - ccaa}$. Sive si $\frac{b4}{cc}$ sit æqualis mm, & $g - k$ sit n; per debitam reductionem fiet $na + d\sqrt{bb - aa}$ æqu. $h\sqrt{mm - aa}$. Et partibus quadratis $hhmm - hhaa - nnaa - ddbb + ddaa$ æqu. $2nad\sqrt{bb - aa}$. Scribe jam p^4 pro $hhmm - ddbb$, & qq pro $dd - hh - nn$, & partibus iterum quadratis, orietur $p^8 + 2p^4 qqaa + q^4 a^4$ æqu. $4nnbbddaa - 4nndda^4$. Factaque divisione per $4nndd - q^4$, & substitutis aliis signis erit a^4 aqu. $rraa - s4$. Cujus radix est a æqu. $\sqrt{\frac{1}{2}rr - \sqrt{\frac{1}{4}r^4 - S^4}}$.

Ex

Ex hac æquatione patet problema determinatum esse, & ipsum *a*, hoc est, sinum anguli T *f l* posse inveniri per extractionem radicis quadraticæ. Et hinc colligitur duas refractiones sufficere ad inveniendam aëris TF altitudinem & ipsam proportionis regulam: quod ideo moneo quia Keplerum video in Epitome Astronomiæ, pag. 65, tres requirere refractiones, etsi ipse hanc viam non tentaverit.

Potest etiam hujus Problematis resolutio per regulam positionis obtineri, assumendo nempe T *f* in certa mensura ad TL, ac tentando si ex illa assumptione sinus quatuor angulorum T *f* L, T *f n*, T *r* L, T *r m* evadent proportionales.

Itaque in Triangulo *f* LT ex *f* T, TL, TL *f*, invenietur, angulus T *f* L. Ita in Triangulo TL *r* ex T *r*, TL, TL *r*, invenietur angulus T *r* L.

Sumantur deinde sinus angulorum T *f* L, T *f n*, T *r* L, T *r m*. Item ad sinus T *f* L, T *f n*, T *r* L sumatur quarta proportionalis. Si itaque sinus T *r m* sit æqualis quartæ huic proportionali: tunc assumpta magnitudo seu altitudo aëris T *f* erit vera & legitima: si vero sinus T *r m* sit major quam quarta illa proportionalis erit T *f* minor assumenda; si minor, tunc major assumenda: atque hoc eousque faciendum erit; donec sinus T *r m* inventus æqualis sit inventæ quartæ proportionali.

E X E M P L U M.

Spica Virginis & quælibet alia stella, sive Sol, ponatur in Horizonte L *f* conspici, cum adhuc 32 minutis depressa est, nempe in S. Itaque refractio *n f* L est 32.

Deinde cum eadem stella vel Sol habet altitudinem *g x* apparentem 1 gr. 22 min. sive veram *g f* 1 gr. tunc refractio L *r m* deprehenditur 22 min.

Semidiameter T L est 860 mill. Germ. ponatur esse 10000, & altitudinem *o f* ponamus esse talium partium 5, (nempe $\frac{5}{10000}$ sive $\frac{1}{2000}$ totius semidiametri T L: hoc est $\frac{1}{8}$ circiter unius milliaris.)

Itaque in Triangulo TL *f*, assumpto sinu toto 10000000.

Ut *f* T ad TL, ita sinus illi TL *f* ad sinum T *f* L.

2001-2000-10000000-9995992. sinus 88 gr. 22 min. 40 sec.

Itaque T *f n* est 88 gr. 54 min. 40 sec. cujus sinus 9998200.

Rursus in Triangulo T *r* L.

Ut T *r* ad TL ita sinus anguli TL *r* ad sinum T *r* L.

2001 2000 9997 155 9992159. sinus 87 gr. 43 min. 40 sec.

Ergo T *r m* est 88 gr. 5 min. 40 sec. cujus sinus 9994500.

Inveniatur jam ad sinus T *f* L, T *f n*, T *r* L quarta proportionalis nempe.

T *f* L

T *f* L T *f n* T *r l*

Ut 9995992 ad 9998200, ita 9992159 ad 9994366.

Cum hoc quarto numero comparetur ſinus anguli T *rm*, qui eſt 9994500.

Deprehendimus itaque quod hic ſinus ſit quartæ illi fere æqualis, & ideo altitudinem aeris aſſumptam ($\frac{1}{8}$ unius milliaris) non multum à vera diſcrepare. Si tamen accuratius eam habere cupis, aſſumere potes aliam altitudinem atque eodem modo operari, donec ſinus T *rm* magis æqualis ſit quartæ iſti proportionali: vel etiam regulam Falſi adhibere, ſive ex duarum poſitionum defectu colligere veram altitudinem, quantum id licet. Nam omnino accuratam non licet invenire, propterea quod ſinus in minimis numeris admodum varient, etſi vel dimidii minuti ſolum vitium fuerit. Præterea Canon ſinuum debet eſſe accuratiſſimus.

Concludimus itaque, quod altitudo aëris ſit bis milleſima pars circiter ſemidiametri Telluris: eſt autem ſemidiameter hæc perticarum 1633190, itaque altitudo aëris eſt 816 perticarum, qualium una continet 12 pedes Rhinlandicos: ſed rectius aſſumitur dimidium milliare Germanicum, quia refractio L *f n* à Tychone obſervata eſt major, quam nos ſumpſimus, & ſumi poteſt 36, imo 48, quo poſito, altitudo aëris non minor erit quam unum milliare.

Cognita jam altitudine aëris, ſimul quoque habetur ratio denſitatis vel craſſitiei aëris ad craſſitiem vel ſubtilitatem ætheris, ſive regula refractionis in iſto aëre, qui nempe tales refractiones fecit ad tales ſtellæ ſitus: nimirum ratio ſinus T *f* L ad ſinum T *f n* antea inventa, eſt quæſita ratio.

Ut, 9995992 ad 9998200. Atque quod refractiones hæ tam parvæ ſunt, cauſa eſt, quoniam aerem ſereniſſimum ſumpſimus, qui non adeo multum ab æthere differt in raritate, ut quidam ſibi imaginantur.

Porro an inventa altitudo aeris eadem ſit ubique & in omni tempore, id cognoſcetur, ſi ex duabus refractionibus ad duas ſtellæ altitudines in alio aere & alio tempore obſervatis calculetur altitudo aeris eodem modo, ut jam fecimus. Atque ut horum Naturæ ſecretorum ſtudioſi habeant, in quo calculum exercere & periculum ejus rei (an eadem ſit ubique & omni tempore altitudo) facere poſſint, dabo ipſis hic exempla ex obſervationibus Tychonis, qui Solis & Lunæ refractiones obſervavit ad ſingulos altitudinis eorum gradus. & quia Lansburgii obſervationes (quia in diverſo aere obſervavit, ſi modo obſervavit) à Tychonianis diſcrepant, illas quoque addam.

TABULA

Gradus altitudinis.	Refractio Solis juxta Tychonem.	Refractio Lunæ juxta Tychonem.	Refractio Solis & Lũæ juxta Lansberg.	
gradus.	*minuta* I.	*minuta* I.	*min.* I.	II.
0	34	33	34.	
1	26	25	26.	
2	20	20	21.	
3	17	17	18.	
4	15	15	15.	45
5	14	14	14.	0
6	13	14	12.	30
7	12	13	11.	15
8	11	12	10.	5
9	10	11	9.	5
10	10	11	8.	15
11	9	10	7.	35
12	9	10	7.	5
13	8	9	6.	40
14	8	8	6.	19
15	7	8	6.	0
16	7	7	5.	42
17	6	7	5.	24
18	6	6	5.	7
19	5	6	4.	50
20	4	5	4.	33
21	4	4	4.	16
22	3	3	4.	0
23	3	3	3.	44
24	3	3	3.	28
25	2	2	3.	12
26	2	2	2.	56
27	2	2	2.	40
28	2	2	2.	24
29	2	2	2.	9
30	1	1	1.	54
31	1	1	1.	39
32	1	1	1.	24
33	1	1	1.	9
34	1	1	0.	55
35	1	1	0.	41
36	1	1	0.	27
37	0	1	0.	13
38	0	1	0.	0

Lansbergius eaſdem ponit tam Solis quam Lunæ refractiones: Tycho autem aliquantulum diverſas, nimirum circa Horizontem facit Solis refractiones majores quam Lunæ, dein ad gradum altitudinis quintum facit æquales ab hoc, dein Lunæ refractiones facit aliquantulum majores ſolaribus. Hujus ſane cauſam fateor me ignorare, niſi debilitati Lunaris luminis aſcribenda ſit. Præterea Tycho omiſit ſecunda minuta, quæ tamen non negligenda ſunt, ſi ad 60 prope accedant, quoniam in calculo altitudinis aëris eorum uſus eſt. Sciendum autem eſt, omnium ſtellarum eaſdem eſſe refractiones, vel inſenſilem ſaltem eſſe differentiam, nimirum in uno aëre, ſed ſi aër ſit craſſior, erunt refractiones majores. Cujus exemplum ſit hoc (cujus cauſa à nemine hactenus ſufficienter data eſt.) Belgæ in Nova Zembla hybernantes conſpexerunt Solem poſt aliquot menſium noctem, cum adhuc quatuor gradibus infra Horizontem eſſet ad minimum Solis limbus. Itaque refractio *n f* L eſt 4 gr. 30 min.

Dein cum depreſſus eſſet adhuc infra Horizontem 3 gr. 45 min. viderunt eum elevatum ſupra Horizontem 30 gr. (nimirum ſuperior limbus.) Itaque refractio *m r* L (concipiamus *m r ſ* infra Horizontem cadere, & *r* L *g* eſſe 30 min.) erit 4 gr. 15 min. & *r* L T 90 gr. 30 min. Ex hiſce invenietur altitudo aëris L *f*, & ratio denſitatis illius aëris Novæ Zemblæ, qui tamen ſerenus fuit tempore obſervationis. Invenitur autem altitudo multo major, quam aliæ refractiones patiuntur, nimirum duorum fere milliarium, neque poſitione majoris craſſitiei aëris corrigitur, (ut ſeq. propoſ. docebitur) propterea quod angulus T *f* L non poſſit eſſe major quam 85 gr. 30 min. (ſi *n f* L eſt 4 gr. 30 min.) fit autem major ſi *d f* ponitur minor quam duorum milliarium. Non immerito itaque dubitare poſſemus de fide annotationis nautarum, quandoquidem nullum ſimile exemplum obſervatum ſit: imo contrarium obſervatum eſt in eodem loco. Vide XXVI caput Propoſ. XIII. in fine: præterea nulla cauſa dari poteſt, ut in illis locis poſt tam longam ſolis abſentiam aër ſit altior, quam eo tempore, quo poſt tam longam moram Sol diſcedebat; cum potius contrarium ſequitur, nimirum aërem factum & craſſiorem, & humiliorem (propter contractionem) ſi quis velit urgere, aëris altitudinem eſſe inconſtantem. Hæc tamen cum accuratius penſito, tria mihi incidunt, quibus ſalvari poſſit apparentia illa & ingens refractio (namque cum nauclerus fuerit peritus rei Aſtronomicæ & præterea ſequentibus diebus quoque Solem viderint elevatum ſupra Horizontem, quo adhuc depreſſus erat, ideo non licet ipſam obſervationem negare. Neque de errore in dierum numeratione propter longam illam noctem ſuſpicari debemus, quandoquidem ad populares ſuos redeuntes numerabant eundem diem anni quam populares, quod ſane non contigiſſet, ſi prius dierum falſum numerum adhibuiſſent.) Etenim ſi tantam altitudinem aëris velimus admittere, qua-

Q lem

lem refractiones in Zona Temperata & Torrida non patiuntur, dicendum erit, quod aër quidem sit ubique ejusdem altitudinis tam in Torrida & Temperata, quam Frigida, sed in Torrida & Temperata superiorem aëris regionem ita subtilem esse ut non faciat refractionem, sed tantum media regio: unde nil mirum, si refractiones in Zona Torrida & Temperata sint minores; namque etsi humilior sit aër, qui eas facit (ob quam causam debebat major esse refractio,) tamen multo magis rariorem esse altero aëre. Sed contra hoc objici posset, Nautarum observationem factam est aëre sereno, ut ipsi testantur. Ad hoc respondeo, non tamen verisimile videri, ita subtilem fuisse aërem, sicut in Zona Torrida & Temperata cœlo serenissimo existente. Secundo dici potest, aërem illum Zonæ frigidæ, cum Sol post diuturnam absentiam redit ad illum, primo in superiori regione attenuari, mediam adhuc paulo crassiorem esse, & ideo Solem per duas refractiones visum esse, sicut stellas per aërem & vitrum: duplex autem refractio multo magis deprimit stellam infra Horizontem quam simplex, & sic sufficiet aëris altitudo unius milliaris vel $\frac{1}{4}$. Neque hic objicias, cur non idem fiat eo tempore quando Sol discedit ab illo aëre & longæ noctis initium facit. Tunc enim minorem esse differentiam in aëris crassitie propter longam Solis moram est verisimile. Vel dicemus, matutinis temporibus in illa Zona post longam illam absentiam consistere crassiorem exhalationem. Tertio, si non placeat duplicem refractionem admittere, neque etiam concedere velis partem supremam aëris in Zona Torrida & Frigida non facere refractionem, si inquam, duæ præmissæ responsiones vel explicationes non placeant, tunc fatendum est, aërem in loco illo Zonæ frigidæ tunc temporis multo altiorem fuisse quam in Zona Temperata nostra, & simul multo crassiorem (sola quippe altitudo minuit refractionem;) sed magna crassities si adsit, multo magis augetur ab hac refractio, quam ab altitudine decrescente minuitur. Sed mihi ex tribus hisce causis placet prima, quæ ponit altitudinem aëris duorum milliarium (namque non licet pro refractione Horizontali 4 gr. 30 min. minorem statuere in Nova Zembla:) reliquæ duæ pluribus urgentur difficultatibus. Cur autem eadem manente altitudine non tot diebus Solem conspexerint postquam oriri desiit, die 3 Novembr. causam dixi esse differentiam crassitiei aëris. Ita quoque respondendum est, cur Belgæ iidem anno 1596 die 30 Maii non conspexerint Solem media nocte sub elevat. 69 gr. 42. min. cum tamen ne uno quidem gradu sub Horizonte exstaret: cur hic non effecerit refractionem, causa eadem esse potest. Sed nimis multa de hoc negotio, quam prolixitatem difficultati doctrinæ ascribant lectores. Ad accuratam hujus rei cognitionem requiruntur observationes accuratissimæ. Neque tamen, si observationes institutæ ad diversas ejusdem stellæ in eodem loco elevationes non efficiant eandem altitudinem, ideo asserendum est diversas esse ejus altitudines. Causa quippe esse potest

potest diversitas raritatis aëris, nimirum quo Horizonti propior, eo minus rarus. Hoc si ita sit, observationes eandem altitudinem nequaquam producent, etsi eadem sit; quoniam in calculo supponitur, eandem esse in utraque parte aëris raritatem & ideo eandem regulam refractionis.

PROPOSITIO XXX.

Data depressione stellæ infra Horizontem, cum primo apparere incipit (hoc est, data stellæ refractione Horizontali,) invenire minimam, quæ esse possit, altitudinem aëris illius; aëris crassitiem pro tali refractione; & maximum, qui esse potest, excessum densitatis illius aëris super densitatem ætheris, hoc est regulam maximam quæ esse potest refractionis. Item generalius: Data stellæ refractione ad datam ejus apparentem altitudinem supra Horizontem, invenire minimam quæ esse potest altitudinem.

Sit data refractio Horizontalis *n f* L, sive depressio stellæ infra Horizontem *g f s* vel *g* L *s*, cum primo apparere incipit, qualis fuit in Nova Zembla 4 gr. 30 min. Constat itaque ex opticis, si radius *s f* tangat aërem in *f*, hoc est, si angulus S *f* *π* vel *n f* T sit rectus, tunc quidem radium illum non refringi, si vero stella consistat infra tangentem, tunc nullum radium ad *f* accedere posse (immediate.) Itaque requiritur, ut stella supra tangentem illam consistat, & angulus S *f* *π* vel *n f* T sit minor recto sive quam 90. Ponatur itaque esse 89 gr. 59 min. (vel ponatur 90) utcunque magnus, modo non major sit quam 90. Porro auferatur ab *n f* T angulus datus sive refractio Horizontalis 4 gr. 30 min. Relinquitur angulus T *f* L, 85 gr. 29 min. maximus qui esse potest. Unde si fiat, ut sinus T *f* L ad sinum totum *f* L T, ita L T ad T *f*. Et inventa T *f* erit minima, quæ esse potest altitudo aëris. Quoniam enim sinus T *f* L est maximus qui esse potest, erit quarta proportionalis T *f*, minima quæ esse potest si medii termini, nempe sinus totus T L *f* & T L maneant iidem. Si non refractio ad apparentem radium Horizontalem L *f* detur, sed ad altitudinem stellæ *x* L *g*: agemus eodem modo, in Δ, L *r* T.

Fig. 17.

Item ratio sinus anguli *n f* T 89 gr. 59. min. ad sinum T *f* L, 85 gr, 29. min. erit maxima, quæ esse potest ratio densitatis aëris ad densitatem ætheris.

PROPOSITIO XXXI.

Data altitudine aëris & una refractione stellæ in eo ad certam ejus altitudinem, invenire ex eo regulam refractionis, sive proportionem sinuum angulorum incidentiæ ad angulos refractos, sive crassitiem illius aëris pro data refractione ad datam altitudinem.

Debet autem data altitudo aëris esse major ea, quæ juxta præcedentem Propositionem invenitur minima esse. Si enim major non sit, signum est refractionem non recte esse observatam, & problema est impossibile. Sit itaque major illa. T *r* data Ex gr. ad apparentem altitudinem *x* L *g* sit cognita refractio *m r* L. Itaque in Triangulo T L *r* datur T *r*, T L, & angulus T L *r*: ex hisce invenitur angulus T *r* L refractus, cui si addatur *m r* L, habebitur angulus incidentiæ *m r* T, & ratio sinus *m r* T ad sinum L *r* T invenietur; hæc erit regula refractionis in isto aëre, sive ratio crassitiei ejus ad densitatem ætheris.

Fig. 17.

PROPOSITIO XXXII.

Data altitudine aëris & refractione ad unam stellæ altitudinem, invenire refractionem in alia stellæ altitudine.

Exempl. gr. detur altitudo aëris T *f* vel T *r*, & refractio *n f* L ad apparentem altitudinem O, nempe radius Horizontalis *f* L est ipse refractus. Dein detur altitudo stellæ apparens *r* L *g* vel *x* L *g*. Inveniatur per præced, Propos. regula refractionis, sive ratio sinus *n f* T, T *f* L, sive sinus *n f* T, T *f* L. Dein in Triangulo T *r* L ex notis T *r*, T L, & angulo *r* L T inveniatur angulus T *r* L. Et ut sinus T *f* L ad sinum T *f n* ita sit T *r* L ad alium sinum, qui erit ipsius anguli *m r* T: à quo si auferatur T *r* L, relinquitur refractio *m r* L quæsita.

Veteres optici longe alia & intricata magis sed tamen falsa methodo agebant.

PROPOSITIO XXXIII.

Data aëris altitudine & regula refractionis, invenire refractionem ad datam stellæ altitudinem apparentem, & inde veram altitudinem.

Hoc idem est cum priori, quia in priori ex data refractione ad datam altitudinem invenienda erat illa regula refractionis. Exempla pro exercitio ex Tabula antea posita desumi possunt.

De

De Reflexione Luminis in Aëre.

PROPOSITIO XXXIV.

Radii Solis & Lunæ in aërem seu atmosphæram ingressi non tantum refringuntur, sed etiam à particulis aëris reflectuntur, vel repercutiuntur tanquam ex speculo aspero propter particularum inordinatum situm.

Etenim nisi à particulis aëris radii solares reflecterentur ad oculos nostros, nulla pars aëris nobis lucida appareret, præterquam ea, supra quam Sol consistit, & sic Sole in parte Orientali constituto non esset lucidus aêr meridianus neque Occidentalis. Quidam ergo radii refracti transeunt per atmosphæram, quidam reflectuntur hinc inde multis reflectionibus ab una particula ad aliam & sic aërem luminosum efficiunt.

PROPOSITIO XXXV.

Reflexio radiorum solarium à particulis aëris est præcipua causa crepusculi, hoc est lucis ante ortum & post occasum solis.

Manifestum est ex præced. Propositione. Sicut enim Sole existente in Oriente radii ejus ad Occidentem ejaculati reflectunt ad oculos nostros, & sic Occidentalem partem conspicuam faciunt, ita Sole infra Horizontem existente radii ejus in aërem nostrum missi reflectuntur ad oculos nostros & ad ipsum Occidentem & ab Occidente ad oculos nostros.

PROPOSITIO XXXVI.

Crepusculi matutini initium, hoc est, aër Orientalis illuminatus vel albicans conspicitur, cum Sol octodecim circiter gradibus infra Horizontem depressus est: & crepusculi vespertini finis est, (hoc est, nulla amplius in Occidentali aëre apparet illuminatio) *cum Sol octodecim gradibus infra Horizontem Occidentalem depressus est.*

Hæc propositio experientiæ innitur & observationi. Etenim si matutino tempore (hoc est post horam primam à media nocte vel secundam) oculis ad Orientem conversis diligenter observemus, quando aliquis albicans color in aëre Orientali circa Horizontem sese ostendat, atque ad id tempus horam & minuta horæ sciamus, possumus inde scire depressionem Solis infra Horizontem,

Intelligimus autem aërem serenum, cujus cum magna sit vel esse possit differentia, inde factum est, ut alii ad vigissimum gradum de-

 pressionis

pressionis Solis infra Horizontem crepusculum extendant, alii tantum ad decimum sextum. Etenim quo aër crassior est, eo minus sentitur crepusculi lux, contra quam in refractione fieri diximus.

PROPOSITIO XXXVII.

Ex crepusculi quantitate non potest inveniri altitudo aëris vel materiæ, quæ crepusculi lucem per reflexionem creat, ut hactenus existimarunt, neque crepusculi initium à simplici, sed ad minimum duplici reflexione oritur.

Sit T L *b* Tellus, *g f o m* terminus aëris. L locus telluris in quo apparet crepusculum, sive lux in aëre Horizontali *f*: & ideo *f* L est radius reflexus ab aëre *f*, incidens radius Solaris *f g f*. Volunt itaque Mathematici, qui hactenus de crepusculis scripserunt, radium incidentem in *f*, qui facit reflexum *f* L, provenire ab ipso Sole *f*, & quia nullus radius ad *f* a Sole provenire potest, quamdiu Sol infra Tangentem *f b f* consistit, ideo cum Sol accesserit in Tangentem *f b f* exempl. gr. in S, tunc primum potest ad *f* pervenire ejus radius, vel quia reflexionem ex *f* fieri volunt tanquam ex speculo cavo, ideo T *f b* debet esse æqualis angulo T *f* L: Quoniam itaque deprehenditur Sol gradibus 18 infra Horizontem depressus, ideo angulus *n f f* erit 18 gr. & L *f b* 162, & T *f b* vel T *f* L 81. gr. & L T *f* 9 gr. unde invenitur T *f* 874 milliar. Germanic. circiter, & altitudo aëris undecim milliar. ut Clavius & Nonius faciunt. Imo Alhazen & Vitellio tredecem milliar. faciunt.

Fig. 18.

Hæc tanta aëris altitudo nequaquam concedenda est, cum alia phænomena repugnent: quod autem juxta illam methodum tanta invenitur, id fit ex falsa hypothesi, quam assumunt, nimirum radium *g b f*, qui facit reflexum *f* L, provenire ab ipso sole: hoc enim falsum est, quia provenit per reflexionem ab alio radio, exempli gratia, à radio *g l*. Quod autem ad efficiendam lucem exiguam in *f* non sit necesse ut *f g* radius ab ipso Sole proveniat, sed quod alius radius reflexus idem præstare possit, id probatur ex eo, quod in aëre Occidentali lucem perspicimus ante ortum Solis, cum tamen certum sit nullum radium directum à Sole *f*, ad aërem Occidentalem *m* tunc pervenire, sed ab alio aëris puncto, ex. gr. ab *f* & *o*, & sic radius L *m* reflexus provenit ab incidente *fm*, qui ipse *fm* est reflexus ab incidente *g f*, & hic *g f* ab alio *g* L, qui fortasse & ipse ab alio adhuc provenit. Secundo, id quoque animadversione dignum, quod reflexionem ab aëre tanquam a speculo cavo fieri statuerunt, cujus cavitatis centrum sit T, idem nempe, quod Telluris: falsum quippe & hoc est. Etenim radii reflectuntur à particulis aëris nulla habita ratione centri T,

sed

ſed juxta ſuperficiem illarum particularum: hoc manifeſtum eſt ex radio L*m* qui ab Occidentali aëre *m* allabitur ad L; ſi enim ex *m* tanquam ex ſpeculo cavo centri T veniret, deberet ejus incidens à plaga x veniſſe, jam autem venit ab *o* vel inter *f* & *o*. Itaque radius L*m* ita reflexus eſt à particula *m*, ſicut hujus figura poſtulavit. Et ſunt in aëre particulæ diverſiſſimæ figuræ; ideo diverſas reflexiones hinc inde in omnes plagas fieri nihil mirum eſt.

PROPOSITIO XXXVIII.

Suppoſito, quod lux crepuſculi non per ſimplicem ſed duplicem reflexionem generetur, invenire inde aëris altitudinem, quæ magis cum aliis obſervationibus conſentiat.

In priori propoſit. dictum eſt, quod radius is, *ghf* qui reflexum primum *f*L facit in initio crepuſculi, non proveniat ab ipſo ſole, ſed quod ipſe quoque ſit reflexus in *g*, ſit itaque ejus incidens *g*L (qui tangat terram in *p*, ſic enim L*g* eſt primus radius qui ad *g* pervenire poteſt:) & hunc jam ponamus ab ipſo Sole immediate provenire, propter refractionem tamen aliquantum deviaſſe, nimirum Q*l* ſit ipſe radius Solis, *lpg* refractus, *ghf* reflexus, *f*L reflexus ſecundus. Invenienda eſt altitudo aëris T*f*. Quoniam itaque radius *glx* eſt refractus incidentis Q*l*, ponamus refractionem factam eſſe 30 min. angulum nimirum Q*lx*: præterea Solis centrum exiſtere infra Horizontem ſeptendecim gradibus, cum crepuſculum incipit, ideo limbus Solis Q diſtabit infra Horizontem 16 gr. 45 min. & propter refractionem ablatis 30 min. erit angulus *n*K*x* 16 gr. 15 min. depreſſio Solis limbi infra Horizontem refracta. Quoniam porro KL, K*p* ſunt æquales, & quoque *f*L, *gp*. ideo K*g*, K*f* ſunt etiam æquales, & angulus K*fg* æqualis angulo K*gf*: ſunt autem ambo ſimul ſumpti æquales angulo *n*K*g*, 16 gr. 15 min, Quare K*fg* eſt 8 gr. 7 min. & *f*TL eſt 4 gr. & T*f*L 86 gr. Unde invenitur T*f* $861\frac{1}{2}$ milliar. & ideo altitudo aëris invenitur $1\frac{1}{2}$ mill. quæ longe minor eſt, quam antehac Mathematici ex crepuſculo deduxerunt: & minor adhuc multo invenietur, ſi triplex reflexio ponatur initium crepuſculi facere, quod non eſt impoſſibile. Atque hæc duplex vel triplex reflexio rectius admittitur pro cauſa durationis crepuſculi, quam illa quam Keplerus affert de ſplendida materia in vicinia Solis. Reliqua de crepuſculorum tempore & variatione longitudinis vide in parte ſecunda hujus libri.

Fig. 18.

PROPOSITIO XXXIX.

Nubium altitudinem per geodæticam dimensionem invenire.

Aëre sereno & quieto existente eligatur in nube aliquod punctum præ reliquis insigne vel nubecula facile notabilis: Atque hujus altitudinem tanquam fastigii turris dimetire ex duabus stationibus, ita ut eodem tempore unus observator in una statione, alter in altera consistat. Sic invenietur altitudo nubis istius, quæ nunquam deprehensa est excedere quadrantem milliaris.

PROPOSITIO XL.

Quantitatem aëris supputare, data ejus altitudine.

Nihil aliud hoc est, quam spatium inter Tellurem & extimam superficiem aëris supputare, quod quidem facile est, modo de altitudine aëris constet. Supputetur enim soliditas Sphæræ, cujus semidiameter composita est ex semidiametro Telluris & altitudine aëris. atque ab inventa soliditate auferatur soliditas Telluris: quod relinquitur, est soliditas seu quantitas aëris.

PROPOSITIO XLI.

Aër in quibusdam locis quædam habet peculiaria.

Ita in Ægypto rarissime pluit, vel nunquam potius, & si quando levis pluvia cecidit, catarrhi, pulmonia, febres atque alii morbi sequuntur. Nili inundatio & quotidiana fere in matutinis horis pruina supplent vices pluviæ. Sic in regno Peru nunquam pluviæ visæ sunt. In multis locis sub Æquatore pluit integra semisse anni, & altera semisse nunquam. Vide in parte secunda caput XXVI.

Insula Pulon Timor plerunque tegitur nebula & pruina.

In insula Sumatra gravis aër propter multa stagna. Simile in multis aliis locis: ita in veteri Mexico, item Malacca, *&c.*

Insula Divi Thomæ, sub Æquatore jacens, censetur pessimum & insaluberrimum omnium regionum aërem habere, etsi omnium fructuum fertilissima sit.

In Provincia Chili aër adeo subtilis, ut ensis vagina reconditus sine abstersione, ferrugine tamen non inficiatur.

In Insulis Azoribus aër & ventus adeo acris, ut ferreas laminas & lateres in domum tectis brevi tempore exedat & in pulverem redigat.

Aristoteles narrat, quod in Olympo monte nullus sit aëris motus, (imo ne aër quidem, si verum est, quod sequitur,) & characteres inscriptos pulveribus post multos annos inventos esse absque ulla

ulla perturbatione; & ascendentes in montem illum non posse continuare vitam, nisi spongias humectas secum ferant, quarum beneficio inspirationem trahant.

In America, Hispanis transeuntibus ex Nicaragua in Peruanam provinciam, in summis montium interjectorum jugis multi subito cum ipsis equis animam exhalarunt vel gelu obriguerunt, manentes statuarum instar usque ad cæterorum reditum qui evaserant. Quidam defectum aëris putant fuisse causam: sed non verisimile id est, neque id, quod Aristoteles de Olympo retulit, pro vero receperim, quoniam in altioribus montibus contrarium deprehensum est, quorum vertices nive teguntur. Unde firme concluditur, quod non supra aërem extent, sed quod aër supra eos meet. Vide caput de montibus. Busbequius oculatus testis refert, Olympum montem in æstate quoque nive oppletum esse.

Circa Insulas Oceani Indici aër fragrans odore aromatum, præsertim tempore eo, ubi matura sunt aromata. Eum odorem nautæ percipiunt, cum adhuc tribus vel quatuor etiam milliaribus absunt ab istis insulis, nimirum flante vento opposito itineri eorum.

Aër marinus gravior est terrestri, & minus gratus illis, qui non sunt assueti. Ea differentia manifeste percipitur, cum nautæ appropinquant littori. Etenim à distantia integri milliaris ex haustu terrestris aëris cognoscunt, quod non longe absint à Terra, imprimis hoc nautæ de Soffala in Orientali nimirum Africæ littore sita referunt.

Cum hæc à Typothetis essent disposita, incidi forte in observationem quandam à Davide Frœlichio in monte Carpatho Hungariæ institutam, quæ quoniam non parum facere videbatur ad judicium de aëris altitudine & regionum ejus constitutione ferendum, ideo eam hic adjungendam existimavi, etsi ad Propositionem XVIII debuisset adjungi. E Montibus, inquit (Hungariæ,) primas tenet Carpathus; qua vulgata appellatione nominatur omnis tractus Sarmaticorum montium, qui Hungaros à Ruthenis, Polonis, Moravis, Silesiis, & ea Austriæ parte, quæ citra Danubium est, dirimunt. Horridiora & sublimiora illorum juga, nubes transcendentia, existunt in Comitatu Sepusiensi, ad patriam meam dulcissimam, Cæsareopolim, vulgo KESMARCT dictam, à qua civitate etiam DAS KESMARCTER GEBURG, item DAS SCHNEE GEBURG, quod perpetuis fere nivibus tegantur, à Slavis Tatry, vel Tarczal, quasi calvi & abrasi montes, nuncupantur. Et hæ rupes asperitate & præcipitiis suis Alpes Italicas, Helveticas ac Tirolenses longe superantes, fere perviæ sunt, & non nisi à naturæ admiratoribus rarissime petuntur.

Ego (ut incidenter hæc recenseam) mense Junio Anni Christ. 1615. tum adolescens, sublimitatem horum montium, cum duobus

bus comitibus Scholaribus, experiri volens, ubi, cum in primæ rupis vertice, magno labore, me summum terminum assecutum esse putarem, demum sese obtulit alia multo altior cautes, ubi cum per vasta, eaque vacillantia saxa (quorum unum, si loco à viatore dimovetur, & versus convallem dejicitur, aut volvitur, aliquot centena, decuplo majora secum rapit, & quidem tanto cum fragore, ut illi metuendum sit, ne totus mons corruat eumque obruat) enixus essem, iterum alia sublimior prodiit: atque ita aliquot minores vertices, quorum posteriores semper anteriores altitudine superarunt, per totidem convalles, summo vitæ periculo emetiri coactus sum, donec ad supremum cacumen penetraverim. Ex declivioribus montibus, cum in subjectas valles, vastis arboribus consitas prospexissem, nil nisi obscuram noctem, aut cœruleum quid, instar profundi aëris, quod vulgo cœlum sudum appellatur, observare potui, mihique videbar, si de monte caderem, non in terram, sed recta in cœlum me prolapsurum. Nimia enim declivitate, species visibiles, extenuatæ & hebetatæ fuerunt. Dum vero altiorem montem peterem, quasi intra nebulas densissimas hærebam. His eluctatis, post aliquot horarum intervallum, cum jam non procul à summo vertice essem, de sublimi quiescens prospexi atque animadverti iis in locis, ubi mihi antea videbar intra nebulas hæsisse, compactas atque albas sese movere nubes, supra quas, per aliquot milliaria, & ultra terminos Sepusi commodus mihi prospectus patuit. Alias tamen etiam nubes altiores, alias item humiliores, nec non quasdam æqualiter à terra distantes vidi. Atque hinc tria intellexi: 1. Me tum transivisse principium mediæ aëris regionis. 2. Distantiam nubium à terra, non esse æqualem, sed pro ratione vaporis, alicubi altiorem, alibi humiliorem. 3. Distantiam nubium, terris proximam, longe minorem esse, quam quidam Physici statuunt, & quidem non 72 mill. Germanica, sed tantum dimidiatum mill. Germ. In summum montis verticem cum pervenissem, adeo tranquillum & subtilem aërem ibi offendi, ut ne pili quidem motum sentirem, cum tamen in depressioribus montibus ventum vehementem expertus sim: Unde collegi summum cacumen istius montis Carpathici ad milliare Germanicum à radicibus suis imis exsu gere, & ad supremam usque aëris regionem, ad quam venti non adscendunt, pertingere. Explosi in ea summitate sclopetum, quod non majorem sonitum primo præ se tulit, quam si ligillum vel bacillum confregissem, post intervallum autem temporis, murmur prolixum invaluit, inferioresque montis partes, convalles & sylvas opplevit. Descendendo per nives annosas intra convalles, cum iterum sclopetum exonerarem, major & horribilior fragor, quam ex tormento capacissimo inde exoriebatur: hinc verebar ne totus mons concussus mecum corrueret: duravitque hic sonus per semiquadrantem horæ usque dum abstru-

abstrusissimas cavernas penetrasset, ad quas aër undique multiplicatus resiliit. Et talia quidem objecta concava in summitate sese non illico offerebant, idcirco fere insensibiliter primum sonus repercutiebatur, donec descendendo antris & convallibus vicinior factus, ad eas fortius impegit. In his quoque celsis montibus, plerunque vel media æstate ningit grandinatve, quoties nempe in subjecta & vicina planitie pluit, uti hoc ipsum etiam expertus sum. Nives diversorum annorum ex colore & cortice duriore dignosci possunt.

CAPUT XX.

De Ventis in genere, & Plagis mundi.

AEris quædam affectio est Ventus, atque ideo ad absolutam telluris contemplationem ejus consideratio pertinet, præsertim cum & in hydrographia & omnium maxime in arte Nautica, quæ Geographiæ pars est, ejus cognitio requiratur: quam etsi magis Physicam esse libenter concedam, tamen quoniam plurima continet ad Geographiam spectantia, ideo paucis de ea hic agendum.

PROPOSITIO I.

Ventus est commotio aëris sensilis tactu, sive cum aliquo nisu.

Ita definiendum censeo cum omnium gentium consensu: neque libet hic argutulos quosdam oppugnare. Si levior sit commotio, dicitur aura & spiritus. Si autem ita parva sit agitatio, ut non feriat per se sensum tactus, non dicitur ventus: & tali agitatione particularum nunquam caret aër, ut probat immissus in conclave per angustum foramen solis radius: ideo vocabulum, *tactu*, addimus in definitione. Ille enim atomorum motus tantum oculis percipitur.

PROPOSITIO II.

Venti plerique ab una plaga ad oppositam tendunt, & corpora impellunt.

Hoc videre est tum ex ventorum in corpora nostra impetu, tum inprimis

imprimis ex vexillis seu aplustribus in fastigio malorum navis defixis, quæ versus contrariam vento plagam extenduntur.

Non tamen omnino directe & continue id fit, sed cum aliqua vexillorum hinc inde facta agitatione. Sunt qui in definitione addendum esse existimant, Commotionem factam versus unam plagam, vel versus easdem partes, sed nos hæc rectius omittenda esse existimamus, cum & venti quidam circulares deprehendantur, & accurate loquendo, ventus nullus eandem constanter plagam observet.

PROPOSITIO III.

Plaga dicitur imaginarium planum, quod concipimus extensum a quovis telluris loco perpendiculariter versus unum punctum ex illis, quæ locum illum circulariter circumstant.

Talis videtur esse vera & vulgaris plagæ notio, in qua invenienda non parum laboravi. Germani vocant, DIE GEGEND. Interdum ipsa puncta circumstantia vocantur plagæ.

Explicatio quidem plagarum non pertinet ad hanc Geographiæ sectionem, sed ad tertiam de comparatis affectionibus. Verum quoniam ventorum species ab eis vel hæ à ventis denominantur, ideo hic anticipamus illam tractationem. Is autem plagarum usus est, ut cum variæ res & apparentiæ in vario à nobis situ appareant, id explicare possemus.

PROPOSITIO IV.

Plagæ numero infinitæ sunt, cum per singula Horizontis puncta duci possint plana: sed triginta duæ tantum ex illis peculiares appellationes hodie sortitæ sunt, quæ etiam communes sunt ventis, qui à talibus plagis spirant.

Sunt autem plagæ duplices (sicut & venti;) Cardines, sive Cardinales, & collaterales. Cardinales, quæ transeunt per puncta quatuor circumstantia à circumvolutione quotidiana stellarum dependentia, qualia sunt Septentrio, Auster, Oriens, Occidens: quibus nominibus & plagæ & venti quoque designantur. Sed & dicimus plaga & ventus Septentrionalis, Australis, Orientalis, Occidentalis: & venti uno vocabulo appellantur: Aquilo seu Boreas, Auster seu Notus, Eurus, Zephyrus. Collaterales sunt, quæ inter duas cardinales interstant; quarum cum infinitæ sint, numerantur hodie tantum viginti octo, nimirum septem inter binas Cardinales, ut inter Septentrionem & Orientem, Orientem & Austrum, Austrum & Occidentem, Occidentem & Septentrionem. Ex intermediis hisce quatuor sunt primariæ plagæ seu venti, nempe quæ exacte mediæ

sunt

ſunt inter Cardinales, & ab illis diſtant 45 gradibus, quæ ſunt Euro-Boreas, Nord Ost, Euro-Notus, Zuyd Ost, Zephyro-Notus, Zuyd West, Zephyro-Boreas, Nord West.

Propositio V.

Plagæ illæ triginta duæ æqualiter à ſe invicem diſtant: unaquæque ſcilicet à vicinis ſuis; unde efficitur inter duas plagas intercedere gradus Horizontis undecim & unam gradus quartam (11 gr. 15 min.) *Cardinales abſunt à ſe invicem gradibus* 90.

Etenim cum Horizon, tanquam circulus complectens omnia puncta circa locum aliquem, habeat 360 gr. ut omnes alii circuli; ſi 360 gr. dividantur inter 32 plagas, accipiet unaquæque gradus 11, & 15 min. ſed ſi inter quatuor cardinales dividantur, accipiet unaquæque cardinalium 90. Itaque plaga à Septentrione prima verſus Ortum eſt, quæ diſtat à Septentrione verſus Ortum, 11 gr. 15 min. ſecunda quæ 22 gr. 30 min. tertia, quæ 33 gr. 45 min. quarta. quæ 45 gr. hæc media eſt, *&c.* & ita porro in reliquis quadrantibus.

Vocabula hiſce triginta & duabus plagis & ventis impoſita à Germanis, commodiſſima, ſed quæ aliæ linguæ difficulter poſſunt imitari: Ea atque ordinem plagarum in adjuncta Tabula videre eſt, cum gradibus: ſimul etiam Latinam atque Italicam appellationem addidimus.

TABULA

TABULA I.

Typus ventorum 32 unà cum eorundem diſtantiis ab utroque Polo, primorum ſcilicet 16 ab Antarctico, cæterorum ab Arctico.

Latiné.	*Italicé.*	*Belgicé.*	gr.	m.
ORIENS.	LEVANTE.	OOST.	90	0
Oriens ad Auſtrum,	*Quarta di ſirocco levante,*	Oost ten Zuyden,	78	45
Auſtr. orien. Oriens,	*Levante ſirocco,*	Oost Zuyd-oost,	67	30
Auſtroriens ad Orientem.	*Quarta di ſirocco levante.*	Zuyd-oost ten Oosten.	56	15
AUSTRORIENS.	SIROCCO.	ZUYD-OOST.	45	0
Auſtroriens ad Auſtrum,	*Quarta di ſirocco Oſtro,*	Zuyd-oost ten Zuyden,	33	45
Auſtr-Auſtr-oriens,	*Oſtro ſirocco,*	Zuyd Zuyd-oost,	22	30
Auſter ad Orientem.	*Quarta dell' Oſtro ſirocco.*	Zuyd ten Oosten.	11	15
AUSTER.	OSTRO.	ZUYD.	0	0
Auſter ad Occidentem,	*Quarta dell' Oſtro Garbino,*	Zuyd ten Westen,	11	15

Auſtr-

Austr-Austr-occidens,	*Ostro Garbino,*	Zuyd Zuyd-west,	22	30
Austroccidens ad Austrum.	*Quarta di Garbino ostro.*	Zuyd-west ten Zuyden.	33	45
AUSTR-OCCIDENS.	GARBINO.	ZUYD-WEST.	45	0
Austr-occidens ad Occidentem,	*Quarta di Garbino ponente,*	Zuyd-west ten westen,	56	15
Austroccidens Occidens,	*Ponente Garbino.*	West Zuyd-west,	67	30
Occidens ad Austrum.	*Quarta di Ponente Garbino.*	West ten Zuyden.	78	45
OCCIDENS.	PONENTE.	WEST.	90	0
Occidens ad Aquilonem,	*Quarta di Ponente Maestro.*	West ten Noorden,	78	45
Aquil-occidens Occidens,	*Ponente Maestro,*	West Noord-west,	67	30
Aquil-occidens ad Occidentem.	*Quarta di Maestro ponente.*	Noord-west ten Westen	56	15
AQUIL-OCCIDENS.	MAESTRO.	NOORD-WEST.	45	0
Aquil-occidens ad Aquilonem,	*Quarta di Maestro tramontana,*	Noord-west ten Noorden,	33	45
Aquil-Aquil-occidens,	*Tramontana Maestro,*	Noord Noord-west,	22	30
Aquilo ad Occidentem.	*Quarta di Tramontana Maestro.*	Noord ten Westen.	11	15
AQUILO.	TRAMONTANA.	NOORD.	0	0
Aquilo ad Orientem,	*Quarta di Tramontana greco,*	Noord ten Oosten,	11	15
Aquil-Aquil-oriens,	*Tramontana greco,*	Noord Noord-oost.	22	30
Aquil-oriens ad Aquilonem.	*Quarta di Greco Tramontana.*	Noord-oost ten Noorden.	33	45
AQUIL-ORIENS.	GRECO.	NOORD-OOST.	45	0
Aquil-oriens ad Orientem,	*Quarta di Greco levante,*	Noord-oost ten Oosten,	56	15
Aquil-oriens-oriens,	*Greco levante,*	Oost Noord-oost,	67	30
Oriens ad Aquilonem.	*Quarta di levante greco.*	Oost ten Noorden.	78	45

PROPOSITIO VI.

Quoniam autem inter duas plagas satis magna adhuc intercedunt intervalla, à quibus venti spirare possunt, & in quibus alia corpora constituta sæpe sunt, quorum situm ad nostrum locum cupimus scire, ideo quidam bisecant unamquamque ex triginta duabus illis plagis & unam interlocant, ita ut sexaginta quatuor plagas, & ventos numerent, quod in longinquis navigationibus quidam nautæ observant.

Sed Mathematici videntes, quod ne hæc quidem ad accuratam designationem sufficiant, illi tot plagas numerant, quot in Horizonte sunt gradus & minuta, illasque denominant & designant numero graduum & minutorum, quibus à Cardinali aliqua plaga distant, sive quantus est arcus Horizontis interceptus inter Cardinalem plagam & quodvis punctum Horizontis: ita plaga 1 gr. ab Austro versus ortum, *&c.* Sed in ventorum observatione nautica non requiritur tam subtilis divisio.

Possit tamen excogitari ratio quibus 32 venti commodius appellarentur, ita ut omnium gentium linguæ & sermoni peræque facilis esset; Nimirum si ab ordine denominarentur quo se mutuo insequuntur ab uno Cardinali ad alterum.

Ex. gr. Primus ab Austro ad Eurum, sive primus Euro-Notus, primus Euro-Boreas, secundus, tertius, quartus, *&c.* Germanice, DER ERSTE SUYD-OST, DER ANDER, DER DRITTE SUYD-OST, *&c.*

PROPOSITIO VII.

Veteres tam Græci quam Latini, pauciores ventos numerarunt, sive, ut rectius dicam, paucioribus ventis peculiaria imposuerunt nomina, neque in hisce consentiunt, sed eundem ventum diversis appellant nominibus quæ non ab ordine sed aliunde desumpserunt: unde non levis existit difficultas de ventorum distributione ab illis usurpata.

Olim quidem apud Græcos quatuor tantum venti nomina acceperant, nempe cardinales, Eurus ab ortu spirans, Zephyrus ab occasu, Boreas à Septentrione, Notus ab Austro: neque ab Homero aliorum ventorum fit mentio. Deinde hisce, quatuor alios ventos, vel ventorum nomina addiderunt, nempe illorum, qui spirant à plagis hisce: 1, in qua Sol oritur, cum Solstitium hybernum est inter Austrum & Eurum, quæ plaga dicitur ortus solstitialis brumalis: & Ventus dictus est Eurus: nam ipsum Orientalem vocarunt Subsolanum: sed Gellius Vulturnum vocat, & Orientalem appellatum esse Eurum mavult. 2. In qua tunc occidit; qui dictus est Africus & λίψ. 3. In qua oritur tempore solstitii æstivi, inter Eurum

Eurum & Septentrionem, quæ plaga dicitur ortus solstitialis absolute, & ventus ab illis dictus est Aquilo. 4. In qua occidit illo tempore solstitii, quæ plaga dicitur occasus solis æstivus seu solstitialis: Ventus vero hic appellabatur à Græcis Corus.

Horum ventorum ordinem repræsentat adjunctum diagramma, juxta Senecæ enumerationem in libro v Natur. quæstion.

TABULA II.

Typus ventorum 12. è Senecæ Nat. quæst. lib. 5. cap. 16.

				Distantia ab Oriente. gr.	
Ab Oriente æquinoctiali	*Subsolanus.*	Ἀφηλιώτης.		0	0
Ab Oriente hyberno	*Vulturnus.*	*Eurus.*		23	30
A meridiano axe est		*Euronotus.*		66	30
Proximus	*Auster.*	*Notus*	*Ab Austro.*	0	0
Deinde		*Libonotus.*		23	30
Ab Occidente hyberno	*Africus.*	Λίψ.		66	30
Ab Occidente æquinoctiali	*Favonius.*	*Zephyrus*	*Ab Occidente*	0	0
Ab Occidente solstitiali	*Corus.*	*Argestes.*		23	30
A Septentrionali latere imus est		*Thrascias.*		66	30
Medius	*Septentrio.*		*A Septentrione.*	0	0
Summus	*Aquilo.*			23	30
Ab Oriente solstitiali		Καικίας.		66	30

PROPOSITIO VIII.

Ea Græcorum designatio ad navigationem aliosque usus per incommoda est, quam tamen incommoditatem illi non magnopere senserunt, cum non longo spatio à Græcia recederent in navigationibus.

Etenim in locis diversæ latitudinis sive diversæ à polo distantiæ, diversa quoque est distantia ortus solstitialis & brumalis à Cardinibus, Septentrione, Austro, *&c*, Græci tamen eam retinuerunt, sed auctam aliis intermediorum quatuor ventorum appellationibus, ita ut duodecim venti essent, quos propriis singulos vocibus designarent; etsi quosdam alii aliter. Latini præter illos duodecim addiderunt aliorum duodecim ventorum nomenclaturam, qui inter binos priorum duodecim spirarent. Apellationes & ordinem exhibet sequens diagramma, in quo Græcorum venti literis majusculis designantur; illi quos Romani inter binos quosque interposuerunt, minoribus. Seneca tamen monet, jam olim à Varrone illam incommoditatem animadversam esse atque ideo hunc duodecim ventos ordinasse ita, ut æqualibus distantiis binæ quæque distarent, non habita ratione ortus solaris plagæ. Quod autem idem Seneca affirmat non esse plures ventos quam duodecim, id falsum & ridiculum est. Sunt enim infiniti.

TABULA III.

Typus ventorum 24 è Vitruvii lib. 1. c. 6.

		gr.	m.
Solanus	Distat ab Oriente	0	0
Ornithias		15	0
Cæcias		30	0
Eurus		45	0
Vulturnus		60	0
Euronotus		75	0
Auster	Distat ab Austro	0	0
Altanus		15	0
Libonotus		30	0
Africus		45	0
Subvesperus		60	0
Argestes		75	0

13 *Favonius*

Favonius	Ab Occidente	0	0
Etesiæ		15	0
Circius		30	0
Caurus		45	0
Corus		60	0
Thrascias		75	0
Septentrio	A Septentrione	0	0
Gallicus		15	0
Supernas		30	0
Aquilo		45	0
Boreas		60	0
Carbas		75	0

PROPOSITIO XI.

Hactenus ventorum distributionem à plagis desumptam explicavimus, & veterum tam Græcorum quam Romanorum divisionem minus aptam esse usibus rei Nauticæ & Geographiæ simul ostendimus.

Itaque recentiorem, quæ 32 ventos, ab æqualiter distantibus plagis spirantes constituit, merito retinemus. *Venti* autem *oppositi*, dicuntur & contrarii, qui spirant à plagis per diametrum oppositis. Ventos quippe concipimus, tanquam ex alio loco ad nostrum accedentes: plagam vero à nostro loco ad alium extendi cogitamus.

PROPOSITIO X.

Causæ ventorum variæ sunt. Etenim cum ventus nihil aliud sit, quam continua aëris protrusio, omnia illa, quæ talem protrusionem efficere possunt, erunt causæ ventorum. Sunt autem hæc:

1, Præcipua & generalis causa est ipse Sol, qui igneo suo jubare aërem rarefacit & attenuat, inprimis illum, in quem perpendiculares radios mittit, sive supra quem hæret. Aër enim rarefactus multo majorem locum postulat. Inde fit, ut aër a sole impulsus alium vicinum aërem magno impetu protrudat, cumque Sol ab Oriente in Occidentem circumrotetur, præcipuus ab eo aëris impulsus fiet versus Occidentem. Atque ejus indicium esse potest, quod in Zonæ Torridæ plerisque locis, & ubique in mari, continuus spirat ventus Orientalis, nimirum, aërem Sol protrudit ab Oriente versus Occidentem, & non excedit Zonam Torridam. Protruditur quidem aër rarefactus circulariter versus omnes plagas, Septentrionem, Austrum, Orientem, Occidentem, atque ad intermedias plagas, sed non admittitur in omnibus plagis: vehementior autem fit protrusio versus Occidentem,

cidentem, quia Sol versus eam plagam movetur, itaque versus hanc plagam magis sensilis est ventus in Zona Torrida fere continue, in nostra autem Zona plerisque diebus, horis matutinis ante Solis ortum & post eum ubi plerunque alii venti cessant. Ex aliis plagis aliæ aliis interdum sunt magis dispositæ ad recipiundum hunc impetum. Itaque ubi major fit protrusio versus Septentrionem, ventus austrinus spirare dicitur; cum versus Orientem protruditur, ventus Occidentalis; cum versus Austrum, ventus Septentrionalis, & sic de aliis plagis. Et notandum est, cum hæc protrusio fit ad plagam aliquam extra quatuor illas Cardinales, tunc in diversis regionibus diversum videri ventum. Etsi enim plaga illa una sit respectu loci, cui sol verticalis est, tamen respectu aliorum locorum diversa est. Et sic eadem causa eundem ventum facit diversis nominibus appellari in diversis regionibus. Hæc autem causa vel adjuvatur vel impeditur ab aliis causis; si adjuvatur, vehementem ventum facit; si impeditur, minus vehementem ab illa plaga, & sæpe alius ventus tunc spirat, qui potius ab illa generali causa juvatur.

2. Secundam causam ventorum pono, eamque frequentissimam xhalationes ex mari & terra copiose & cum impetu quodam elevatas: sed vix ventos efficiunt, nisi cum rarefieri incipiunt.

3. Nubium & nubecularum attenuationem & rarefactionem, sive illa à sole & aliis stellis fiat, sive ab inclusis & adjunctis igniculis & sulphureis particulis.

4. Nivium & glaciei resolutio præsertim ejus, quæ in montanis jacet. Neque enim in aquam integræ solvuntur.

5. Lunæ & reliquarum stellarum ortus & varius situs.

6. Condensatio & rarefactio aëris atque vaporum à quovis frigore vel calore.

7. Nubium descensus, quo subjectus aër premitur.

Ad causas hasce facilius intelligendas multum facit consideratio æolopilarum, in quas inclusa aqua admoto igne per angustum orificium magno impetu ventum emittit, donec omnis aqua exhalaverit. Angusti autem orificii vicem in aëre præstant, 1. Aër circumstans densior. 2. Si idem aër vicinus urgeatur vel cedere prohibeatur ab aliis vaporibus vel nubeculis. 3. Si aër versus unam plagam magis condensetur, atque ita viam præbeat flatibus

PROPOSITIO XI.

Cur venti ita spirent, ut perpendicularum lineam supra Horizontem faciant: sive, *cur incessus ventorum sit perpendicularis ad Horizontem.*

Causa est, quod aër sphærica figura Tellurem ambit, & protrusio venti, fit plerunque per circulum sphæræ maximum, qui per centrum

trum Telluris transit. Etsi enim quoque cogitare possimus aërem secundum transversam lineam impelli, tamen quoniam à lateribus minor est impetus, & major resistentia, inde fit, ut in medium iter venti incumbant.

Commodius autem concipimus hunc modum, si consideremus primam ventorum causam. Protrudit enim Sol aërem versus omnes plagas illius loci, cui verticalis est, sed non in omnibus ille impetus recipitur, ut dictum. Si jam consideremus ab illo loco ductos circulos maximos & inter hosce illos, in quibus aër protruditur, vel impetus recipitur, omnia loca Telluris sita in hoc circulo vel semicirculo ventum experientur perpendiculariter allabentem, propterea quod omnis circulus maximus Telluris transiens per aliquem ejus locum, est perpendicularis ad Horizontem ejus loci. Eadem ratio est, si quando ex nubecula vel nubibus resolutis ventus erumpit. Illa vero loca, quæ extra hosce circulos sita sunt, non experientur ventum, etsi aër movetur supra eorum Horizontem, quia ad illum Horizontem non perpendicularis est sed obliquus.

Generaliter tamen non est verum, quod ventus perpendiculari via ad Horizontem incedat, quia sæpiuscule in ipso aëre transversæ spirationes deprehenduntur.

Sic fumum è camino egredientem videmus non à vento auferri versus unam plagam, sed partem ejus in alias plagas ferri.

PROPOSITIO XII.

Cur venti interciso quasi vel interrupto impetu spirant, ut modo cessent, mox resumptis quasi viribus cum importunitate vel cumulo redeant? Et, cur in mari magis continui videntur spirare, ut minus illa quies sentiatur?

Causam esse puto, quod causa ventos excitans non continue duret, sed ad copiam & collectionem ejus quantitatis, quæ tali impetu aërem perrumpat, requiratur tempus. Et ideo, quia in mari exhalationes magis continuæ sunt, & minus impeditur motus, ideo illa quies in mari minus sentitur, etsi non omnino tollatur.

PROPOSITIO XIII.

Cur ventus nullus perpendiculariter ex aëre in loca Telluris spirat?

De hac quæstione Aristoteles, lib. 2. Meteor. cap. 9. admodum obscure agit, ita ut Peripatetici de illius sententia non sint concordes: neque libet hic eorum placita recensere. Causa facilis explicatu esse videtur, nimirum quod aër deorsum protrusus ver-

ſus centrum Telluris non poſſit perrumpere hac via, propterea, quod alii vapores continue ſurſum expellantur vel ferantur, & ideo nimia reſiſtentia aëris, qui directe ſitus eſt ſub moto aëre, facit ut protruſio fiat ad latera illius loci, in quo impetus incipit. Quod eo magis veriſimile fit, cum venti materia plerunque levior ſit aëre illo, & ille magis rarefactus, quam qui Telluri vicinior eſt.

PROPOSITIO XIV.

Cur venti Occidentales minus frequentes, quam Orientales.

Hujus cauſa manifeſta eſt ex Propoſ. x, ubi ventorum primam cauſam fecimus Solem qui aërem rarefacit ab Oriente ad Occidentem progrediens, & ideo magis truditur aër verſus Occidentem. Itaque ut hæc generalis cauſa impediatur, oportet copioſos admodum halitus vel nubes in occidentalibus plagis conſiſtere, quod minus frequenter contingit.

PROPOSITIO XV.

Cur venti Septentrionales & Orientales magis rigidi & impetuoſi ſunt; contra, Auſtrini & Occidentales, laxiores, & debiliores?

Cauſa eſt, quia Septentrionalis aër propter frigus denſior eſt, auſtrinus (in noſtra Zona) propter majorem è Sole & calore factam diſſipationem rarior. Quo autem rarior eſt aër, eo minus impetuoſo fertur motu. Sciendum tamen eſt, Auſtrales ventos frigidos eſſe & ſiccos & impetuoſos in Temperata Zona noſtræ oppoſita ſive Arctica, non minus ac nobis Septentrionales. Orientalis autem rigidus eſt, ſive magis intenſus propter aliam cauſam, nimirum quia plerunque ab aëris per Solem rarefactione oritur, qui cum continue feratur ab Oriente in Occidentem, majori quoque impetu protruditur aër ab Oriente in Occidentem.

Sed alias accedere cauſas, quæ vel juvent vel impediant impetum illum, veriſimile eſt. Nautæ Luſitani vocant *Bryſas*, ventos Boreales & Orientales: ſed *Vendavales* appellant Auſtrinos & Occidentales.

PROPOSITIO XVI.

Cur venti Auſtrini & Occidentales deprehenduntur calidiores, quam Orientales & Septentrionales, qui inſignem præ illis frigefaciendi poteſtatem obtinent.

Ita ſolet hæc quæſtio vulgo proponi: verum ſciendum eſt, non generaliter de omnibus locis eſſe intelligendam, ſed tantum de noſtræ Zonæ locis. Etenim in altera Zona Temperata verſus Auſtrum

strum ab Æquatore sita contrarium est verum, quia hisce locis Septentrionales venti tepidi sunt, australes vero magis frigidi deprehenduntur. Atque ita postulabat rei Natura & causæ conditio. Etenim, quod nobis auster magis tepidus sentitur, & Septentrionalis frigidior est, inde fit, quod austrini venti veniunt ex plaga, & locis quæ viciniora sunt Zonæ Torridæ sive viæ Solis, Septentrionales autem à locis remotioribus ab ea via solari, hoc est, à locis frigidis. Contrarium autem obtinet in locis ab Æquatore versus Antarcticum polum sitis, quia Septentrionales venti illis accedunt à via solari, Austrini à locis polo vicinioribus.

De Orientalibus vero & Occidentalibus aliter respondendum est, neque hic locum habet illa diversitas locorum nostræ Zonæ & alterius oppositæ. Primo itaque dictum est in præced. Propos. quod venti Occidentales minus frequentes sint in omnibus locis, cujus causa eadem est cum illa, propter quam Occidentales tepidiores sentiuntur, nimirum, quoniam plerunque spirant de nocte & post Solis occasum, ubi aër qui protruditur versus nostrum locum est calidior vel minus frigidus quam aër nostri loci, quippe qui ab Occidente Sole est remotior, quam ille, qui inter Solem & nostrum locum jacet. Accedit altera causa (quæ etiam in differentia inter Septentrionales & austrinos valet,) quod venti Occidentales minus impetuosi & intensi spirant, sed cum quadam laxitate. Notum autem est, auram quamlibet vel ventulum eo magis frigidum sentiri, quo majori vel magis intenso impetu spirat, etsi revera calidior vel frigidior non sit, quod vel exspiratio nostra testatur, quam frigidam & calidam exhalare possumus.

PROPOSITIO XVII.

Cur nautæ ex conspecta nubecula, præsertim quæ pallidi vel subnigri coloris est, ventum ab ea plaga sibi promittunt. Simul alia ventorum futurorum signa exponere.

Duplex potest reddi ratio. Vel enim nubes ejus coloris indicant, quod mox in flatus resolvendæ & dissipandæ sint: Vel ipsæ nubes sua gravitate subsidentes & ab aliis nubibus segregatæ aërem suppositum premunt atque ita spirare faciunt. De peculiari nubecula, quam Belgæ vocant oculum bovis, vide cap. seq.

Sol in ortu suo maculosus apparens & sub nube pallida latens vel atra, vel imbres vel ventos futuros prænunciat. 2. Si Sol exoriens concavus videatur, ita ut è medio fulgeat & radios jaciat, humidam & ventosam significat tempestatem. 3. Si Sol in occasu palleat: sed si rubeat, serenus & quietus erit sequenti die aër. 4. Si pallidus Sol in nigras nubes occidat, aquilonem ventum significat. 5. Luna rubens instar auri censetur certum futuri venti signum,

ſignum, juxta verſiculum: Pallida Luna pluit, rubicunda flat, alba ſerenat. 6. Corona circa Lunam. 7. Si Lunæ cornua tetra fuerint. 8. Si aquilonium cornu Lunæ apparet porrectius, aquilonius ventus imminet; ſi auſtrale ſit erectius, imminet Notus. 9. Lunæ & ſtellarum illuſtrium ortus, ut Arcturi, Orionis, hædorum præſertim cum ſole. 10. Si parvæ ſtellæ in Cancro, quas aſellos vocant, tegantur nubecula, & quidem ſi Septentrionalis illis duabus tegatur, ventus erit auſtralis; ſi auſtralis, Septentrionalis. 11. Pluviis ceſſantibus plerunque venti flare incipiunt. 12. Strepitus & murmur quoddam, tanquam ebullitio fieret, in mari auditum. 13. Veteres etiam ab animalibus, ut ave cornice, piſce Delphino ſigna deſumpſerunt. 14. Ab ignitis meteoris, fulgure, Chaſmate, Capris, ſtellis cadentibus: ſed non ex ignibus fatuis.

PROPOSITIO XVIII.

Cur in Vere & Autumno venti frequentiores & majori niſu ſpirant, quam in fervida æſtate vel gelida hyeme?

In Vere id fieri exiſtimandum partim propter nivium reſolutionem, præſertim in montanis locis, partim quia pori Telluris tunc aperiuntur & plures halitus emittunt: partim quia aër & vapor magis rarus tunc fit, cum hyeme denſatus eſſet. Adde quod plerunque menſe ante initium Veris & in ipſo Vere multæ cadant pluviæ, propterea quod humidæ conſtellationes jam eas Zodiaci domos occupaverint, in quas ingreſſo Sole, Veris initium numeramus. In Autumno autem pluviæ frequentes & exhalationes ventorum cauſæ cenſendæ ſunt, non minus ac in Vere, propterea quod calor mediocris à Sole profectus extollat quidem vapores & exhalationes, ſed craſſiores nec ſatis attenuatos. In æſtate autem fervida ideo nulli venti ſunt plerunque eandem ob cauſam, ob quam pluviæ raræ ſunt eo tempore, nimirum quia Sol nimis attenuat exhalationes, neque permittit eas coïre in eam copiam, quæ requiritur ad ventorum generationem. Quæ cauſa generalis quidem non eſt, nec ſemper vera: at neque generaliter verum eſt, in fervida æſtate nullos ventos eſſe: hoc enim tantum de eo, quod ſæpius fit, eſt intelligendum. In hyeme ſæva venti ſunt rariores, ideo quod & pauciores vapores è terra eleventur, & qui elevati ſunt vel in nives condenſentur vel certe præ gelu non ita diſſipentur vel rarefiant, ut ventum faciant.

PRO-

PROPOSITIO XIX.

In quanta aëris altitudine sive in quanam aëris regione venti flare incipiant?

Sunt qui ventos non transcendere infimam regionem aëris existiment, propterea quod fastigia altorum montium, ut Olympi, nullos flatus sentire deprehendantur. Ego de observatione dubito, cum fumus ex summi montis Ætnæ apice ejectus vento agitari hinc inde cernatur. Ideo in suprema quoque regione aëris talem commotionem ventosam fieri posse arbitror.

PROPOSITIO XX.

Ad quantum spatium unus idemque Ventus se extendat?

R. Admodum magna in hoc est diversitas. Etenim venti ab Oriente in Occidentem flantes sub Zona Torrida, videntur totam circumire Tellurem. Illi quoque, qui vel à Septentrione vel ab Austro spirant, per multos dies & longa spatia solent sequi nautas vel comitari. De collateralibus ventis idem videtur esse verum, sed hæc diversitas adest, quod idem ventus in diversis locis diversus est, ut Propos. x, in fine explicationis primæ causæ diximus.

CAPUT XXI.

De Ventis in specie, & Tempestatibus.

PRæcedenti capite Ventorum distributionem, differentias, vel potius denominationes attulimus, quas à plaga unde spirant vel spirare nobis videntur, accipiunt; quæ proinde divisio accidentalis est, quoniam respectu certi loci Telluris (ad quem plagæ illæ referuntur) sumuntur. Hoc capite alias ventorum divisiones & phænomena quæ vel certo tempore anni, vel certis tractibus Telluris propria sunt, afferemus, etsi plures cuperemus habere & accuratiores de hisce observationes. Sed adducemus, quæ ex nautarum diariis multo labore collegimus.

PRO-

PROPOSITIO I.

Ventus alius constans est, alius inconstans.

Constans est, qui ad minimum una vel altera hora spirat ab eadem plaga; Belgæ nautæ vocant, *een door-gaende wind.*

Inconstans, qui modo spirat, modo in alios ventos ab aliis plagis spirantes mutatur: Belgæ vocant, *variable wind,* item *de wind loopt ronds-om het compas.*

Causæ majoris vel minoris durationis ejusdem venti, itemque celeris immutationis esse videntur. 1. Si sit à generali causa, vel magis aut minus diuturna & constante.

Ita venti à motu aëris cum motu Solis in Zona Torrida sunt constantes: ita illi, qui à nivium resolutione, in montibus præsertim, spirant. 2. Si forte in aliis plagis non consistant tales vapores, qui ad ventos generandos apti sunt. 3. Si aër circumstans illam nubeculam, è qua venti generantur, sit densior, neque concedat viam illis halitibus. Sed si aër sit minus densus vel laxior sit, & vapores pauci hinc inde in diversis locis seu plagis; si denique causæ generales cessent, tunc quidem venti variabiles deprehendentur, qui plerunque lenes sunt.

PROPOSITIO II.

Ventus alius est generalis, alius particularis.

Generalis ventus dicitur à nautis (*den generalen wind,* vel *passaet-wind,* appellant) qui in multis simul locis longo Telluris tractu per totum fere annum spirat in mari. Particularis contra, qui non simul pluribus locis per totum annum spirat.

Generalis autem impeditur, 1. In partibus maris Terræ vicinis: hic enim ex aliis plagis vapores interpellant: & ideo generalis ventus præcipue consideratur in medio mari à terris remotissimo. 2. Potest tamen etiam in medio mari alius flare ventus, nempe si in alia plaga nubecula vel alia causa ventum generans satis valida extiterit. Ex hisce duabus causis fit, ut generalis ventus magis & minus constans vel continuus sit in diversis locis.

Reperiuntur autem generales venti tantum in mari Zonæ Torridæ, sive quod inter Tropicos jacet, circa totam Tellurem: alicubi tamen extra Tropicos se extendit ad septem gradus, & sunt omnes Orientales, hoc est, Eurus vel Euri collaterales, ut Euroauster, Euro-boreas; nimirum ab Oriente versus Occidentem, qui per totum annum spirant. Non autem pari constantia consistunt in omnibus illius maris partibus, sed in quibusdam magis, in quibusdam minus impediuntur. Constantissimi sunt in Pacifico

mari

mari (ea nempe illius parte, quæ inter Tropicos jacet) ita ut naves, quæ à Novæ Hispaniæ (in America) portu, Aquapulco solvunt versus Philippinas, hoc est, quæ ab ortu in occasum tendunt, sæpe sexaginta diebus navigent continue sine ulla velorum mutatione vel collectione cum constanti vento Euro vel Euro-borea, neque in hunc usque diem ulla navis in vastissimo illo itinere (milliar. 1650) periit. Unde nautæ dicunt, licere sibi in hac navigatione secure dormire, neque ulla gubernandæ navis cura opus esse, cum generalis ille ventus deducat navem ad optatum portum, hoc est, Philippinarum insularum conspectum. Hic enim alii venti interpellant generalem. Eadem constantia hujus generalis venti Orientalis deprehenditur in mari à capite sive promontorio Bonæ Spei in termino Africæ, vel potius ab Africæ procurrentis parte ea, quæ in Torrida Zona jacet usque ad ipsam Americam Brasiliensem, in cujus itineris medio jacet insula S. Helenæ, ad quam cursum dirigere solent nautæ ex India redeuntes in Europam. Abest insula S. Helenæ à promontorio Bonæ Spei milliar. 350, & sæpe diebus sedecim absolvitur vel etiam duodecim (prout generalis ventus vehemens est vel debilis, namque in hoc non est perpetua similitudo) eadem securitate utentibus nautis (quando primum ad parallelum illius insulæ navigarunt, namque promontorium Bonæ Spei jacet extra Tropicos,) qua diximus uti eos qui in mari Pacifico ab Aquapulco ad Philippinas navigant: imo superato promontorio Bonæ Spei, omni fere ventorum periculo & variatione defunctos se esse judicant, & secure dormiunt, vento constanter implente vela versus insulam illam & Brasiliam: hæc tantum illis maxima cura est & sollicitudo, ne insulam prætervehantur, cum admodum parva sit. Etenim si vel octava milliaris parte eam prætervecti sint, non possunt eam repetere, vento nimirum Orientali impellente navem versus Occidentem: ideo tunc aquationis causa vel ipsa Brasiliæ littora cum magno itineris dispendio, vel aliam Insulam dictam Ascensio, adire coguntur. Si quæras, quanam itaque ratione navigent, ubi contrarium iter faciunt naves in hoc mari, nempe dum à Philippinis ad Novam sive Americanam Hispaniam tendunt, vel dum à Brasilia & Insula S. Helenæ ad promontorium Bonæ Spei, dum Indiam petunt. In hisce navigationibus sciant Lectores, quod triplici utantur nautæ modo sive artificio. Vel enim navigant mare extra Tropicos situm (ideo non adeunt Insulam Helenæ dum ex Europa in Indiam navigant,) vel ubi necessario ipsis hoc superandum est, non directe ab Occidente in Orientem cursum instituunt, sed oblique à Septentrione, ut collaterali ejus plaga, ad Austrum aut hujus collateralem: vel denique illa tempora navigationis eligunt, in quibus norunt generalem illum ventum ab aliis crebro impediri: sed hoc postremum quia raro fit, ideo potius prioribus duobus

obus modis utuntur, de quo pluribus dicemus in Capite de Navigatione.

Duo itaque maria sunt Zonæ Torridæ, in quibus generalis ille Orientalis ventus cum suis collateralibus per totum annum dominatur, nimirum id, quod inter Africam procurrentem & Brasiliam interjacet : alterum id, quod inter Novam Hispaniam sive rectius inter Americam & Insulas Orientales, quarum pars Philippinæ sunt, extenditur. Tertia autem pars hujus maris sub Zona Torrida existentis, nempe inter Africam procurrentem & Philippinas seu Orientis insulas, non quidem destituitur hoc generali vento, sed sæpius in hocce mari interpellatur propter frequentes insulas, quæ tamen interpellatio in quibusdam locis crebrior est, quam in aliis. Inter Mozambique Africæ & Indiam ventus ille Generalis maxime viget mense Januario, Februario, Martio, Aprili; reliquis mensibus alii venti spirant, de quibus sequenti Propositione dicemus. Magis impeditur ventus hic generalis in mari Insularum Indicarum. Ad insulam Bandam cum Maio mense Orientales vigere primum incipiunt vehementes & cum pluvia: ad Malaccam in Septembri & aliis locis aliter, ut sequenti Propositione dicetur.

Illud tamen sciendum est, ventum hunc generalem in maribus hisce non æqualiter se ad Tropicos usque extendere in omnibus partibus, sed magnam esse in hoc differentiam.

Etenim Tropici distant ab Æquatore utrinque gradibus $23\frac{1}{2}$: ventus autem generalis in uno meridiano sentitur ad latitudinem 20 graduum, in alio ad 15, in alio ad 12, *&c.*

Ita in Indico Oceano cum mense Februario & Januario ventus Orientalis (vel Euro-auster) spirat, non deprehenditur is, antequam ad decimum quintum gradum latitudinis perveniàs.

Sic à Goa ad promontorium Bonæ Spei navigantibus ventus hic generalis occurrit ad 12 gr. latit. Australis, & ad 28 gr. latitud. ejusdem comitatur illos.

Item inter 4 gr. latitudinis Septentrionalis usque ad 10 vel 11 gr. in mari inter Africam & Americam nullum generalem ventum spirare nautæ annotarunt, quippe ubi à S. Helena ultra Æquatorem navigarunt eo vento usque ad quartum gradum latitudinis Arcticæ, tunc destituuntur eo vento usque dum ad 10 gr. latitudinis perveniant. Ab eo enim gradu usque ad tricesimum spirare rursus manifeste & continue deprehenditur Euro-boreas, etsi tricesimus hic gradus septem gradibus absit à Zona Torrida. Nihilominus in parallelorum latitudinis 6 gr. 7 gr. 8 gr. *&c.* nonnullis locis quoque spirat, sed in decimi gradus parallelo omnibus locis fere usque ad 30 gr. borealem. Eodem modo ultra Tropicum Capricorni in mari inter Promontorium Bonæ Spei & Brasiliam

ventus

ventus Euro-auſter ſpirat uſque ad 30 gr. latitudinis, hoc eſt, ſeptem gradibus extra Torridam Zonam verſus Auſtrum, idque per totum annum.

Et licet ut diximus, in omnibus littoribus, multo minus in locis mediterraneis hic generalis ventus non ita ſentiatur, tamen in quibuſdam ſatis notabilis eſt. Ita ad littora Braſiliæ Orientalis ad littora regni Lowango in Africa, Auſtro-eurus quotidianus eſt, etſi alii venti ſe admiſceant.

Cauſa hujus generalis continui venti triplex affertur à Phyſicis recentioribus (namque veteribus omnino ignotus fuit cum ipſa Torrida Zona, qui ne verbo quidem ejus meminerunt.) Quidam ſtatuunt, Solem hujus venti ab Oriente ad Occidentem ſpirantis cauſam eſſe, quoniam is ingenti ſua facultate rarefaciat aërem in Zona Torrida & ita protrudat ab Oriente in Occidentem, cum ipſe incedat hac via.

Alii vero, & quidem ex illis, qui cum Pythagoreis cœlum ſtare, Tellurem circumrotari ſtatuunt, illorum, inquam, quidam exiſtimant, ventum hunc generalem ex eo provenire, quod, dum Tellus circumrotatur atque aër cum eo, hic minus ſequatur motum Telluris, ſed aliquantum tardior ſit ad motum, atque ideo dum nos cum Tellure ferimur ab Occidente in Orientem, aër vero minori celeritate in eandem plagam movetur, videtur nobis occurſare & ab Oriente in Occidentem moveri, cum tamen nos illi potius occurramus.

Tertiam cauſam, eamque omnino novam affert Carteſius part. 4. prop. 49. in ſuis Principiis, ubi Lunam efficere hunc motum conatur oſtendere non minus ac motum maris ab Oriente in Occidentem. Sed quia ſententia ejus non poteſt intelligi, niſi omnes ejus hypotheſes Phyſicæ explicentur, ideo nihil hic de ea dicemus, præſertim cum cauſam illam non eſſe veram alio loco oſtenſuri ſimus. Nobis prima cauſa placet; ſecunda autem ideo non videtur recipienda, quod & Copernicani plurimi eam non concedent, & ratio dari non poſſit, cur tantum intra Tropicos vel ad 30 gr. latitudinis, & non in Temperatis totis Zonis is ventus deprehendatur ſpirare.

P R O P O S I T I O III.

Ventorum quidam ſunt periodici & ſtati, alii vagi ſeu erratici.

Stati dicuntur & periodici, qui certis anni diebus ſpirant & deinde certo dierum numero ceſſant, donec iterum ſpirare incipiant. Horum quidam ſunt anniverſarii, quidam ſemiſſis anni intervallo redeunt, quidam menſtrui qui unius vel alterius menſis intervallo redeunt, quidam diarii, qui ſingulis diebus ſpirant. Aliter

ter quoque subdividuntur stati venti, nempe quidam ubi incipiunt spirare, durant per aliquot menses, alii per semissem anni, alii uno mense, alii paucis diebus.

Inter hosce præcipue illi observantur à nautis, qui per aliquot menses spirant in certis maris partibus, atque illos (ut etiam ipsa tempora quo tales venti spirant) vocant Motiones, Belgæ, *Moussons*. Atque tales motiones inprimis in Oceano Indico ab Africa ad usque Philippinas Insulas notabiles sunt, etsi neque aliis locis desint. Magnum momentum in observatione harum motionum situm est, quippe tempus illarum nautæ eligere debent ad navigationem quam instituunt versus eandem (vel collateralem) plagam, ad quam ventus ille spirat, neque suscipere navigationem in plagam motionis istius, sed exspectare motionem contrariam. Etenim in Indici Oceani partibus ubi unus ventus per aliquot menses spirans cessat, succedit alius ventus priori contrarius, atque eadem constantia durat, donec suum tempus absolverit, atque ideo hasce motiones vocant contrarias. Tempus autem commutationis motionum (*verandering van Mousson*) appellant illos dies, qui intercedunt inter finem unius motionis & principium contrariæ. Neque enim cessante una motione statim altera incipit spirare, sed dies aliquot intercedunt, interdum plures, interdum pauciores; item, in quibusdam locis plures, in quibusdam pauciores. Atque hisce diebus intermediis, quibus nulla certa motio spirat, ventus est variabilis, insidiosa malacia, & plerumque incertis fluctibus agitatur mare, atque tempestates crebræ ingruunt. Quædam ex motionibus bis in anno redeunt, sed non eadem vehementia, unde nautæ unam vocant, *de groote Mousson*; alteram, *de kleine Mousson*.

1. In Oceani Atlantici parte ea, quæ in Zona Torrida jacet, ut etiam ea, quæ in Temperata, Boreas spirat frequens mensibus Octobri, Novembri. & Januario. Et ideo hi menses maxime idonei sunt capessendæ navigationi ex Europa in Indiam, ut Æquatorem superent ope illorum ventorum. Etenim experientia constat, quasdam naves, quæ mense Martio ex Europa solverant, non citius pervenisse ad Brasiliam, quam illas, quæ mense Octobri solverant, nimirum utræque pervenerunt illuc mense Februario, adjutæ Borea. Quia tamen non est ita continuus & certus hic ventus, ideo nautæ non consueverunt eum appellare Motionem. Neque facile est causam reddere hujus venti in istis mensibus, nisi ad copiosos & densos vapores, vel ad continuam pressuram à nubibus gravibus factam eum velis referre. Sed & qui in Nova Zembla hybernarunt, testantur frequentissimum ibi fuisse ventum Septentrionalem toto hyemis tempore, ubi Soli rarefacienti aërem nequit ascribi hic effectus, cum infra Horizontem delitesceret. Id tamen in genere existimo posse nos defendere, quod motio-

num

num harum pleræque proveniant à resolutione nivium vel crassarum nubium per hyemem in Septentrionalibus & Australibus locis, præsertim montibus collectarum. Ad quod credendum inductus sum eo potissimum argumento, quod motiones hæ maxima ex parte spirant à Boreali vel Australi plaga, vel harum collateralibus. Quoniam itaque nix & crassiores nubes in Septentrionalibus locis resolvuntur à Sole, ea potissimum semisse anni quâ Septentrionalem partem Eclipticæ peragrat, ideo motiones tunc erunt Septentrionales. Eodem modo in australibus vel Antarcticis locis altera semisse anni Sol resolvit nivem & crassiores nubes, ideo tunc motio Australis sentietur.

Quod autem motiones hæ in mari magis spirant à collateralibus plagis, nempe Austro-euro, Euro-borea, vel vicinioribus plagis ad Boream & Austrum, ejus causa videtur referenda vel in diversum locorum situm, in quibus nix & nubes crassiores collectæ sunt, vel potius in generalem ventum, qui admodum motiones illas in aliam plagam trahere potest. Etenim cum generalis ventus per se & ex sua natura tendat directe ab Oriente ad Occidentem, motiones autem istæ ab uno polo ad alterum tendant, inde oritur mutuum impedimentum, atque inde fieri potest, ut plagam intermediam inter Eurum & Austrum, vel inter Eurum & Boream ventus sortiatur. Motiones vero Austro-zephyrinæ & Borea-zephyrinæ inconstantes, raræ & debiles sunt, ideoque vix inter motiones numerantur, cum Boreas & Auster per accidens videantur interdum ad Zephyrum declinare, ad Eurum vero trahantur à vento generali. Ad reddendas autem causas de magna illa diversitate harum motionum in diversis locis requiruntur observationes magis accuratæ, & quidem non unius anni, sed plurium, cum annotatione temporum hyemalium, pulvialium, nivalium, montium illorum locorum, ex quorum plagis venti hi stati spirant, Lunæ quoque motum & phasin, quidque ea varietatis hic inducat, scire debemus.

2. Mense Julio & aliquot vicinis spirant australes venti ad promontorium viride Africæ (ibi tunc hyems est pluviæ nempe.) Atque hoc non aliam ob causam fieri videtur, quam ob eam, qua in nostra Zona Septentrionales spirant hyeme.

3. Ad promontorium Bonæ Spei in Septembri Euro-boreas flat.

Ad Patanen (regnum est & urbs ejusdem nominis in India trans Gatem) mensibus Novembri, Decembri & Januario continuæ pluviæ & ventus Euro-boreas, sed reliquis mensibus ventus Orientalis perflat, & æstas est.

5. Circa Sumatram motionum mutatio fit Novembri & Decembri.

6. In insula *del Mayo*, una ex Azoribus sive salinis, in fine Augusti

guſti aſpirat ventus vehemens ab Auſtro, & multas pluvias affert, quæ terram alias aridam humectant, & tunc primum gramen progerminat, quo hirci plurimi impinguantur ad finem Decembris.

7. In regno Congi Africæ, à medio Martio ad Septembrem (quo tempore hyems ibi eſt) ſpirant venti Boreas, Zephyrus & Boreazephyrus, vel alii intermedii, qui cogunt nubes in faſtigia montium, & obſcurum aërem cum pluviis generant. (Vide Propoſ. ſeq.) Sed à Septembri ad Martium venti ſunt prioribus contrarii Auſter, Eurus & Euro-auſter aliique intermedii. Haſce ſtatorum & anniverſariorum ventorum differentias deſumpſimus ex obſervationibus nautarum, qui illos vocant Motiones, *Mouſſons*, ſi in maris longo tractu ſpirent. Jam de cauſis illorum agendum eſſet, ſed omnium regionum montes, nivium & colliquationis earum tempora, aliaque multa ignoramus: præterea obſervationes illæ nautarum non ſatis accuratæ ſunt, ut ſollicitam inquiſitionem de cauſis videantur mereri.

Motiones celebriores ſunt hæ.

1. In Oceano Indico inter Africam & Indiam, & ad ipſas Moluccas motio Orientalis verſus Occidentem incipit cum Januario & ſpirat per ſex menſes uſque ad Junii initium: Menſe Septembri & Auguſto incipit motio contraria, nempe venti Occidentales. Menſe Junio, Julio & Auguſto motionum eſt mutatio, & ſævæ tempeſtates à Septentrione. Quando autem dicimus; Orientales vel Occidentales venti, intelligimus non tantum Eurum & Zephyrum, ſed etiam collaterales, Euro-auſtrum, Zephyro-boream.

2. Ad littora vero variat admodum motio Orientalis, ita ut tantum à Januario uſque ad finem Martii vel medium Maium naves ex India cis Gatem vel Malabarico littore ſolvunt petentes Perſiam, Arabiam, Mecham, Africamque: namque cum fine Maii, & toto Junio, Julio & Auguſto crebræ & vehementiſſimæ tempeſtates ſæviunt, immiſcente ſe frequenter vento boreali vel furente Euro-borea: itaque hiſce menſibus nullæ naves abeunt ex India cis Gatem: ſed in littore Indiæ trans Gatem; hoc eſt Orientali vel Coromandelio littore ignorant tales tempeſtates. A Ceilano inſula Java aliiſque ad Moluccas inſtituitur navigatio menſe Septembri, quia tunc incipit motio Occidentalis, impediens ventum generalem. Ubi tamen ad 15 gr. latitudinis Auſtralis ab Æquatore receditur, non ita animadvertitur Occidentalis motio in Oceano Indico, ſed generalis ventus Euro-auſter vela inflat.

3. A Cocino ad Malaccam, hoc eſt ab Occidente in Orientem, inſtituunt navigationem in Martio, quia motio Occidentalis tunc ibi incipit, vel potius Zephyro-boreas frequenter ſpirat.

4. In

4. In regno Guzaratensi, hoc est, in India cis Gatem & littore hujus semisse anni spirant venti Septentrionales à Martio ad Septembrem: altera semisse Australes, & quidem sine crebra interpellatione ab aliis ventis facta.

5. Belgæ ex Java solvunt plerunque mense Januario & Februario, ubi Europam repetere volunt: navigant tunc vento Orientali usque ad 18 gr. latitud. Australis: hic incipit spirare Auster vel Austro-eurus, quo navigant usque ad S. Helenam.

6. Etsi in oceano Indico à Januario usque ad Junium sit motio Orientalis, & dein ab Augusto ad Januarium motio Occidentalis, nihilominus in diversis ejus partibus quando ab uno loco ad alium est navigandum, diversa tempora censentur magis vel minus commoda, propterea quod venti collaterales magis vel minus spirant, vel minus aut magis vehemens est motio illis temporibus, vel alii venti crebro aut raro se immiscent illo tempore. Ideo aliam motionem observant navigaturi à Cocino ad Malaccam, aliam à Malacca ad Maccou Chinæ emporium, aliam à Maccou ad Japoniam.

7. Ad Bandam Insulam cessant Occidentales cum fine Martii: atque ad finem Aprilis venti variabiles & malaciæ: Cum Maio incipiunt venti Orientales vehementes & cum pluvia.

8. Ad Ceilanum Insulam circa promontorium dictum Punto Gallo, die XIV Martii primus ventus Occidentalis, nempe WEST-ZUYD-WEST, dein Zephyro-auster in fine Martii constans & continuus usque ad I Octobris. Tunc Euro-boreas & OST-NORD-OST incipit, qui ad Martium usque medium spirat ibi. Sed interdum diebus decem vel etiam pluribus, venti hi stati sive motiones serius vel citius adsunt.

9. In itinere à Mozambique Africæ ad Goam Indiæ mense Maio, Junio, Euro-austri dominantur usque ad Æquatorem, sed ab Æquatore ad Goam Zephyro-austri & austri mensibus quoque Julio & Augusto, & sequentibus.

10. In gradu 35 Elevationis Meridiani, qui per Insulam Tristan de Conha transit, mense Maio in Novilunio furit Zephyrus.

11. Ad $2\frac{1}{2}$ latitudinis borealis, in mari septuaginta milliaribus à Guinea, ventus Euro-auster dominatur à XX Aprilis ad V Maii (sed non in littore vel ipsa Guinea:) post quintum Maii sentitur etiam idem ventus ad 3 gr. & $3\frac{1}{2}$ latitudinis.

12. Ad insulam Madagascar, à XV Aprilis ad ultimum Maii ventus Boreas & Zephyro-boreas: sed in Februario & Martio ab Oriente & Austro spirant venti.

13. Mense Martio & Aprili in tractu Telluris & maris ab insula Madagascar ad promontorium Bonæ Spei ventus Boreas & Boreæ collateralis ad Eurum spirat continue, ita ut pro miraculo habeatur, si duobus diebus spiret Auster vel Euro-auster.

14. Post xx Aprilis in mari de Bengala ventus Auster vehemens est: ante illum diem vigent Zephyro-austri & Zephyro-boreas, illique impetuosi.

15. Motio pro navigatione à Malacca & Maccou mense Julio, Octobri, Novembri, Decembri, nempe Austrini venti, & Austrozephyrus, sæpe quoque Euro-auster. In Junio vero & Julio initio sæviunt Zephyri circa Malaccam & in mari Chinensi.

16. Motio, qua à Java ad Chinam navigant, (ab Occidente in Orientem) incipit cum Maio mense.

17. Motio, qua à China in Japoniam navigatur (ab Occidente in Orientem) viget mense Junio, Julio, nempe Zephyro-auster; interpellant autem crebro Boreas & Boreæ collateralis ad Eurum, idque inprimis de die: de nocte vero interpellant Euro-auster & Austri primus collateralis ad Eurum.

18. Contraria motio, nempe à Japonia ad Maccou ab Oriente in Occidentem est in Februario & Martio, nempe Eurus & Euro-boreas, sed hi in mari non dominantur, sed ad littora Chinæ, quæ navigantes in itinere suo à Japonia observant: vocant eos, *wind over land*.

19. Motio, qua navigatur à Philippinis vel China ad Americanæ Hispaniæ portum Aquapulco, nempe venti Occidentalis flatus, mense Junio, Julio & Augusto observantur, sed admodum debiles, nisi in plenilunio: sunt autem Zephyro-austri: vitant autem Zonam Torridam, sed Americæ Septentrionalis littora legunt ad vitandum ventum generalem ab Oriente, qui tamen tunc minus vehemens est. Id enim in genere sciendum est, Motiones Occidentales sive Zephyri flatus esse debiliores motionibus Orientalibus: quia hæ juvantur à vento generali, illæ imminuuntur ab hocce.

20. In mari Chinensi motio Austrina & Austro-zephyrina Julio, Augusto, Octobri, *&c.* Si hi venti in Orientalem commutentur, nunquam statim ad Austrum redeunt, sed primo ad Boream, hinc ubi aliquot dies spirarint, redeunt ad Orientem, & denique ad Austrum: interdum tamen Euro-boreas immediate mutatur in Zephyroaustrum, interdum a Borea statim ad Austrum, idque satis hic frequens est.

Sic in mari se habent anniversarii venti constantiores, quibus addo illos, qui minus sunt constantes, & illos qui in littoribus vel etiam maritimis locis observantur anniversarii.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Etesiæ, venti anniversarii in Græcia, oriuntur à nivibus & pluviis resolutis in montibus.

Duplices Græci obſervarunt in ſingulis annis ſtatos ventos, quos Eteſias appellavere, nempe, 1. æſtivos, ſive caniculares, quos generali vocabulo appellaverunt Eteſias, quia validiores ſunt & magis ſenſibiles. 2, hybernos, quos vocarunt Chelidonios, ſive Ornithias.

Eteſiæ caniculares, ſunt aquilones ſeu boreales, in quorum initio ad diem certum conſtituendo Scriptores diſſentiunt. Ariſtoteles cum poſt ſolſtitium æſtivum eos ſpirare dixiſſet, nihil addidit de vero tempore, magna certa negligentia, quam auxit deinde, ubi ornithiarum mentionem faciens tam tempus quam ventorum horum plagam omiſit: Cæterum, qui annotarunt Eteſiarum tempus, illi prodromos illorum vel ad ſextum Julii menſis diem, vel ad xv Julii, initium ſpirandi facere cum Caniculæ ortu annotarunt, flare autem illos per quadraginta dies caniculares, atque ideo cum Auguſto deſinere illos, ſed alii ad medium Septembrem extendunt: ſpirant autem tantum de die, nocte ceſſant, neque matutine ſurgunt, ideo nautæ olim illos vocarunt ſomniculoſos & delicatos.

Cauſa horum ventorum proculdubio eſt reſolutio nivium in montibus Septentrionalibus facta à Solis magno æſtu, qui tunc temporis maximus eſt, propterea quod jam per aliquot menſes continue fere illos montes ſine occaſu illuſtravit. Atque cum hac cauſa apte conſentit, quod Eteſiæ nocte ceſſant, nempe quia tunc ceſſat nivium reſolutio, vel minor ſaltem eſt, quam generatio venti requirit, propterea quod Sol tunc Horizonti nimis vicinus ſit vel etiam omnino occidat.

Idem hic canicularis Boreas non tantum in Græcia, ſed etiam in Thracia, Macedonia, mari Ægeo, ejuſque inſulis (quas omnes regiones ſub Græciæ nomine aliquando comprehendi non ignoro,) imo in Ægypto quoque & Africa, atque veriſimile eſt, eum quem in regno Congi (ultra Æquatorem ſito) ſpirare diximus priori Propoſ. à Borea inter Martium & Septembrem, eum, inquam, eundem eſſe cum hiſce Græcorum Eteſiis, vel ſaltem ab eadem cauſa foveri: ſicut etiam illum Boream, quam eiſdem menſibus diximus ſpirare in regno Guzaratenſi à Martio ad Septembrem, nimirum hanc à reſolutis nivibus moutium Aſiæ, quos Sarmaticos appellaverunt & orbis cingulum, provenire ſtatuendum, & ideo inter motiones recenſuimus illum.

Secundus anniverſarius ventus Græcorum eſt Chelidonius, vel avicularis, quam incipere poſt brumam ſcripſerunt, ſed initii diem non annotarunt. Sunt autem hi auſtrales (canicularibus contrarii)

& admodum debiles, sine omni nisu: præterea inconstantes & minus continui. Unde mare placidum reddunt, & avium hybernarum, quas Chelidonas vocant adventum significant. Aristoteles eos pervices spirare refert usque in mediam æstatem, donec Etesiæ caniculares, aquilones nimirum, incipiant, sed minus sensiles esse.

Horum ventorum causa itidem est resolutio nivis in montibus Lunæ Monomotapæ, quos nivosos appellant Lusitani, quas nives Sol liquefacit & rarefacit, quoniam in nostra & Græciæ hyeme ibi æstas, Sole australem Zodiaci partem permeante. Atque hic etiam ventus in regno Congi, Ægypto, mari Ægeo, similisque in regno Guzaratensi deprehenditur, sed per multos plures menses, cum in regno Congi & Guzaratensi incipiat cum Septembri, & spiret usque ad Martium.

Græcorum anniversarius est quem ornithias vel avicularem vocarunt, eumque post æquinoctium vernum Sole ascendente ad Europæorum verticem spirare dixerunt.

PROPOSITIO V.

Cur in Italia, Gallia, Germania, Persia, aliisque regnis Etesiæ non spirant? præsertim cum viciniora sint montibus Septentrionalibus, à quibus Etesiæ Græcorum, Congi, Guzaratæ, &c. *oriri & spirare asseveravimus?*

Dubium non leve habet hæc quæstio: & sane optarem magis accuratas habere de hoc negotio observationes, nempe annotationes ventorum qui eo tempore in singulis regnis observantur, an singulis annis nunquam iidem redeant, namque in Galliæ parte Aquitania anniversarium esse aliquem ventum memini me legisse aliquando.

Si quid tamen dicendum est ad quæstionem, hæc videntur mihi esse commoda: Primo, in canicularibus nostris Boream sæpe flare non est negandum. Secundo, quod minus continue neque singulis annis sentiatur, causa fortassis est aliorum ventorum crebi flatus, qui illius perceptionem impediunt. Tertio dici posset, montem à quo prima incipit nivium resolutio, situm esse directe è Græcia, atque ideo primum ventum canicularem huc ferri, vapores vero è reliquorum montium nive huc ferri, propterea quod hic jam liberam viam factam reperiant. Sed hasce meas extemporaneas cogitationes libenter rejiciam, ubi meliorem causam & accuratiores observationes videro.

PRO-

PROPOSITIO VI.

Venti quidam proprii sunt & fere perpetui alicui loco vel tractui Telluris, alii cessantes.

Paucissima loca Telluris sunt, quæ ventum aliquem perpetuo tempore experiuntur, hæc nimirum.

1. Loca Zonæ Torridæ, præsertim maris Pacifici & Æthiopici partes in Zona ea sitæ fruuntur perpetuo vento, Orientali nempe vel ejus collaterali, quem generalem vocari, diximus Propositione 11, ubi prolixe egimus de illo. Imo hic ventus non tam inter proprios est numerandus, quam omnibus locis communis statuendus; quandoquidem per accidens fit, quod in omnibus locis non sentitur, nimirum quia alii venti spirant fortius. Causa ejus loco citato allata est.

2. In littoribus Peru regni & partis Chili, atque adjacenti vicino mari ventus perpetuus fere est Auster, & collateralis ejus ad Zephyrum. Incipit ad 46 gradum latitudinis atque perflat ultra Panamam Isthmi Americani, atque efficit, ut paucis diebus naves è Lima ad Panamam argento atque auro onustæ perveniant: sed a Panama ad Limam multorum dierum navigatione opus sit. In mari autem à littoribus Peru remoto non spirat hic ventus. Causam hujus venti reddere difficile est, propterea quod Terra Australis, ex qua spirare videtur, nondum cognita nobis est. Verisimile tamen esse puto, quod in ea quidem perpetuis tecti nivibus montes reperiantur, ex quarum continua resolutione venti hi generentur. Sed nolo hic suspicionibus vel conjecturis meis lectorum inficere animos. Fortasse enim nives, quæ in excelsis montibus ad fretum Magellanicum toto anno reperiuntur, causa sunt horum ventorum, sed id obstat, quod montes illi ab Austro versus ortum jacent, venti autem hi spirant à plaga versus Zephyrum ab Austro declinante: relinquamus itaque hæc diligentiori inquisitioni vel majori cognitioni Terræ australis.

3, Ad littora Terræ Magellanicæ sive *del fuogo* circa fretum *le Maire*, continui fere, vel saltem admodum frequentes, spirant venti Occidentales, & quidem cum impetu, ita ut arbores quoque inclinent versus ortum a perpendiculari rectitudine. Neque est ulla pars Telluris in qua toties illi Occidentales spirent, sed ab altera parte freti *le Maire* ad littora terræ Australis spirat Auster. Occidentalium illorum causam aliam reddere nequeo, nisi quod existimem eos excitari a nivibus & nubibus in Terra Australi, quæ à latere Occidentali illius freti, ab Austro versus Septentrionem se extendit. Dubia hæc sunt & diligentius inquirenda.

4. In littoribus Malabaricis Indiæ toto fere anno Boreas & Zephyro-

phyroboreas ſpirant. Cauſa à ſolutione nivium in montibus Sarmatiæ Aſiaticæ, Imao, Caucaſo, vel à nubibus in montibus aliis Aſiæ congregatis & ſuppoſitum aërem prementibus petenda eſt.

5. In mari prope Guineam frequens eſt Zephyroboreas, in remoto Euroboreas.

6. Medio itinere inter Japoniam & Liampo, urbem maritimam Chinæ, uſque ad hæc ſemper reperiuntur venti Occidentales, qui in Japonia ſpirant menſe Novembri & Decembri.

7. Ad inſulam Guoton non procul ab inſula *dos Cavallos* in mari Chinenſi ventus auſtralis frequens eſt, cum in vicino mari Borealis dominatur.

Propositio VII.

Ad periodicos ſeu ſtatos ventos pertinent illi quoque quos diales appellavimus, qui in quibuſdam regionibus & certo anni tempore, ſingulorum dierum quibuſdam horis ſpirant.

Sunt autem illi duplices deprehenſi, & quidem tantum in locis quibuſdam maritimis. Quidam enim ſpirant è locis mediterraneis ad littora verſus mare: alii contra à mari ad littora. Illos vocant Luſitani *Terreinhos*, item, *vento di terra*, Belgæ *Land-wind*: hoſce viraconos, *wind uyt de Zee*.

1. In Malabarico littore tempore æſtatis, nimirum à Septembri ad Aprilem ſpirant venti terreſtres ſive *Terreinhos* ab hora duodecima noctis ad duodecimam diei, nimirum Orientales venti, neque ſentiuntur in mari ultra decem milliaria. Sed à duodecima diei ad duodecimam noctis ſpirat marinus ventus ſive Viraconus, nempe Zephyrus: verum hic admodum debilis eſt, ut vix ejus beneficio naves poſſint littora attingere. Illorum Orientalium à XII noctis ad XII diei cauſam eſſe puto partim generalem ventum, partim nubes in montibus Gatis: Occidentalium vero à XII diei ad XII noctis ſpirantium è mari cauſa eſt nubium reſolutio per occidentem Solem facta, quæ nubes antea per ventum Orientalem verſus Occidentem erant coactæ. Hæ ſunt meæ conjecturæ. Extra vero dictos illos menſes dominatur ibi Boreas, Eurus & Euroboreas. Neque propter tempeſtates crebras ſentiuntur lenes hi terreſtres & marini venti.

2. In Coromandelii littoris urbe Maſulipatan incipiunt ſpirare *Terreinhos* cum primo die Junii, durant tantum quatuordecim dies, & tunc abeunt inde naves. Sed hi potius ad Motiones referendi ſunt, quia quantum ex verbis nauticæ deſcriptionis conjicere poſſum, illi terreſtres per illos dies ibi ſunt continui, neque marini ſuccedunt.

3. In littore Americanæ ſeu Novæ Hiſpaniæ ad Pacificum mare ſpirant venti terreſtres media nocte: ſed marini de die.

4. In regno Congi & in provinciis ad Lopo Consalvo spirant terrestres à vespere per noctem: marini mane incipiunt, atque ita calorem diei minuunt.

5. Subsolani quoque venti qui ante Solem & cum Sole Oriente spirare deprehenduntur singulis diebus in omnibus locis præsertim mari, nimirum quando ab aliis ventis quies est, præsertim in Brasilia, ubi singulis diebus matutino tempore. Causam explicare non est difficile. Vel enim generalis venti particulam esse dicemus, vel Solem crassiores aëris per noctem densatas particulas discutere & rarefacere.

6. Pertinent etiam ad diarios ventos Etesiæ Græcorum, & Chelidonii.

7. In littore Camboiensi à Varella ad Pulo Catte, à vicesimo octavo Julii ad quartum Augusti sæpe spirant terrestres & marini venti successive singulis diebus, quia tunc motiones ibi cessant, & malaciam faciunt. Terrestres sunt Zephyrus & Zephyroboreas: marini autem collaterales Euri, qui in Boream transeunt, statim ad Austrum reflectuntur, tunc malacia succedit, donec terrestres iterum spirare incipiant, qui tamen in mari non ultra duo milliaria a littore sentiuntur.

8. Reperiuntur quoque terrestres illi & marini venti ad Havanam nocte spirantes in America.

PROPOSITIO VIII.

Quo propius ad æquatorem ab Arctico polo acceditur, eo venti Septentrionales minus vigere deprehenduntur, & superato Æquatore in parte Terræ Australi vigent venti Australes, qui in hisce locis frigidi sunt & sicci, præsertim in Chili & Peru.

Causa utriusque est eadem, quia à locis polaribus veniunt. Reperiuntur tamen in Septentrionali Tellure venti australes, & in australi Septentrionales.

PROPOSITIO IX.

Ex dictis hactenus constat, *Ventorum differentias esse quatuor.*

1. Communes, qui omni tempore & omni loco spirant, nisi impediantur ab aliis; qualis est unicus, nempe Generalis.

2, Proprios, qui omni tempore, sed tantum in certo loco vel tractu Telluris, non in omni.

3. Qui multis locis, sed non continue sive omni tempore; ut sunt motiones, anniversarii & diarii venti quidam.

4. Qui nec omni tempore nec plurimis locis.

PROPOSITIO X.

Venti quidam subitanei sunt & impetuosi, non diu durantes.

Tales sunt Prester, Typhon, Turbo, Exhydrias, Ecnephias. Hi venti quibusdam locis sunt anniversarii, quidam locis quibusdam in mari magis frequentes.

Prester dicitur impetuosus ventus cum fulgure seu flamma erumpens. Raro tales observantur, & vix solitarii sine ecnephia. Seneca autem Presterem dicit esse typhonem seu turbonem cum incenso aëre.

Ecnephias dicitur subitaneus & impetuosus ventus prorumpens ex aliqua nube vel nubecula; Tales ecnephiæ crebri sunt in mari Æthiopico inter Brasiliam & Africæ procurrentem, inprimis ad promontorium Bonæ Spei, & ab altero Africæ latere ad Terram de Natal, item ad Guineam sub Æquatore. Nautæ eos vocant *Travados* vocabulo Lusitanico, Latinis dicitur procella: sed græcum vocabulum est aptissimum. Quibusdam etiam anni mensibus in quibusdam maribus magis frequentes.

Nubecula illa, & interdum plures nubeculæ atræ & subnigræ manifesto à nautis conspiciuntur coire paulatim & augeri, & quidem cœlo serenissimo, antequam prorumpat ventus: atque ideo cum eas vident, illico vela colligere & navem contra mox affuturam sævitiam munire debent. Sed antequam nubecularum harum naturam & prognosticon didicerant nautæ pelagus istud ingressi, pluribus navibus exitio fuit, quod primi experti sunt Lusitani, quandoquidem hi primi ex Europæis Oceanum Æthiopicum navigaverunt. Etenim cum patefacta per Gammam India, Rex Lusitanus novam classem, & quidem majorem, nimirum tredecim ingentis alvei & majoris formæ navium sub Prætore Caprali illuc ablegasset anno millesimo & quingentesimo, hæc prima omnium ex Europæis delata est ad Brasiliam ingenti Lusitanorum gaudio.

Hic cum aliquo tempore nempe per Aprilem mensem hæsissent, solverunt inde mense Maio versus Promontorium Bonæ Spei: sed sævissimam ab ecnephia, cujus signum etsi videbant, tamen ignorabant, tempestatem experti sunt, quam Maffeus ita descripsit: A Brasilia ad Bonæ Spei promontorium immani trajectu leucas numerant fere mille ducentas (mille circiter Germanica milliaria ;) Oceani sævientis, ventorumque furentium ea præcipue regna sunt. In id spatium audacius quam felicius ingressis Maio mense Lusitanis, flammeus Cometes horribili specie in decimum usque diem continentur apparuit. Jamque variante sæpius cœlo, pelagoque, atræ ac sordidæ nubes ad Septentrionem conglobatæ, omnem in se flatum quasi reciprocando collegerant: mare languidum

guidum erat, insidiosa tranquillitas. Nautæ locorum atque tempestatum ignari, ad auram undique captandam totos velorum expanderant sinus: Cum ex iis, quas dixi, nubibus, universo repente impetu sese effundens Aquilo transversas quatuor naves, quarum ad contrahendum minus apte fuerant armamenta disposita, inspectantibus cæteris, momento ita evertit, obruitque, ut è tanto hominum numero nemo prorsus evaserit. Saluti reliquis fuere vel demissæ raptim antennæ, vel ubi id non licuit, vela ipsa vento disrupta. Deinde, Borea pertinaciter flante pelagus identidem intumescere, fluctus modo ad astra ferri, modo ad tartara pene ima subsidere: salum ipsum interdiu piceo, noctu igneo colore terrebat. Viginti ipsos dies tempestas atrocissima tenuit, *&c.*

Hactenus Maffeus. Inprimis autem tali ecnephia *(Travados)* infame est Promontorium Bonæ Spei.

Est non procul ab eo littore excelsus mons non in apicem desinens, sed planitiem in fastigio habens instar mensæ, unde Belgæ illum vocant, *den Tafel-bergh.* Ab illo fastigio ecnephias frequentissime prorumpit ingenti cum impetu & mirabili prognostico. Etenim cœlo serenissimo existente & mari placido nubecula conspicitur super illam montis mensam consistere, quæ adeo parva est, ut vix granum hordei, deinde juglandem nucem æquare videatur, unde Belgæ vocant Oculum bovis, Lusitani *Olho de Boy*, quoniam huic similis esse dicitur illa nubecula. Deinde mox augetur, atque extendit se super totam planitiem montis, quod Belgæ vocant, *de tafel wort gedeckt*, quia narrant, quod non aliter hæc appareant ac si mensa sterneretur & cibi varii in patinis apponerentur. Tum vero illico ecnephias prorumpit è montis illo fastigio, tanto quidem impetu, ut naves imparatas & non munitas, præsertim si vela expansa sint, obruat & in tartara præcipitet. Sed nautæ jam cautiores facti, ubi oculum illum bovis viderunt, statim recedunt à littore, quantum possunt, & vela dein colligunt, aliisque utuntur ad tuendas naves artificiis. Neque enim unquam fallit hoc prognosticon: ideo ferale convivium fugiunt. Eodem modo ad terram de Natal ecnephias furit, præcedente oculo bovis, quo multæ naves perierunt: Et toto tractu inter illam terram & promontorium Bonæ Spei. In Delphinatu quoque Galliæ non procul à Vienna mons altus est, in cujus vertice stagnum, unde tempestas omnis in his locis oriri videtur. In ejus vertice procreatur nebulosa exhalatio, quæ statim futura tonitrua aut imbres prænotat.

In mari sub Æquatore inter Americam & Africam, atque in vicinia Æquatoris frequentes sunt tales ecnephiæ & *Travados*, præsertim illis mensibus, quibus nulli venti ibi continuo & constantes spirant vel admodum rari, nempe fere per totum annum, inprimis

primis menſe Aprili, Maio, & Junio (in aliis menſibus rarior eſt) atque admodum inſignes ſunt ad littora Guineæ: Luſitani, ut dixi, vocant *Travados*, quam vocem Belgæ quoque retinent: incolæ Guineæ vocant *Agremonte*. Illi frequenter ingruunt, ter vel quater in uno die mox ceſſant, nimirum ſeſquialteram plerunque horam dominantur, ſed primus impetus eſt vehementiſſimus. Erumpunt ex atris & ſordidis nubeculis cœlo ſereniſſimo & mari quieto exiſtente, unde nautæ eos affuturos conjiciunt. Eorum adminiculo nautæ plerunque ſuperant Æquatorem, quia alii venti continui ibi ſæpiuſcule deſunt, præſertim tribus illis menſibus; neque navibus adimunt navigandi poteſtatem excepto primo impetu.

Sed in mari, quod vicinum eſt ei parti Africæ, in qua regnum Lowango ſitum eſt, ecnephias frequens eſt menſe Januario, Februario, Martio, Aprili. Atque in aliis locis Africæ alios obſervat menſes. Sic ad promontorium Africæ veteribus dictum Aromata, hodie *Guardafu*, non procul à faucibus maris rubri, menſe Maio ſingulis annis ſævit boreas & vehementiſſimus ecnephias.

Namque ſciendum eſt, quod ſicut venti quidam minus impetuoſi ſunt anniverſarii, ita quoque tempeſtates & ecnephiæ anniverſarii ſunt certis locis. Tali ecnephia non procul ab illo promontorio periit Prætor Luſitanus Sodreus, anno cIↃ IↃ v circiter, qui præmonitus ab Africanis noluit optimis conſiliis obtemperare.

Sed in faucibus hiſce Arabici maris, ut etiam in Arabia & Æthiopia, peculiaris & mirabilis interdum ecnephias accidit: nimirum denſa & atra nubes mixta cum flammeis nubeculis inſtar candentis & reſplendentis camini (horrendum viſu) tenebras inducit diei, mox erumpit procella, cujus tamen ſævitia mox ſedatur, ſed rubram arenam ingenti copia ejicit in terram atque mare, ita ut Arabes aſſerant, aliquoties contigiſſe, ut arenales tales procellæ obruerint annuos illos mercatorum & peregrinantium cœtus vel comitatus cum ipſis Camelis (*Carawanen* vocant, vel *Caffilam*; nimirum ſingulis annis bis vel ſemel mercatores ex variis Aſiæ partibus in Syria congregati, ex Alepo proficiſcuntur in Arabiam, ad 6000 perſonæ, quia propter crebra Arabum latrocinia & viæ moleſtias non audent ſolitarii iter capeſſere: quod itidem ex India in Chinam & Tartariam faciunt;) atque inde volunt exiſtere Mumiam Arabum & Ægyptiorum, nimirum corpora illa arenis obtecta magno Solis æſtu exſiccantur. Oritur autem ille ecnephias à plaga Septentrionali, in qua Rubrum mare extenditur, atque ideo veriſimile eſt, cum in littore illius maris magna copia reperiatur talis arenæ, quod vi venti in ſublime rapiatur atque inde rubicundum illum colorem in nubibus exiſtere, atque deinde arenam è nubibus ejici.

Talem

Talem etiam arenalem ecnephiam oriri in Libya propter copiosos illius arenæ cumulos non est vero absimile, & jam antiquis innotuit de hac re, qui ideo difficilem accessum ad templum celeberrimum Jovis Ammonis in Libya esse scripserunt, neque Mumiæ generationis modus illis omnino ignotus fuit. In Indiæ regno Guzarath nubes urenosas vel pulvisculorum ingentem copiam continentes (qui propter fervorem solis elevati sunt) sæpe viatores opprimere autor est Twistius Belga, qui ibi diu vixit.

Jam de causis hujus venti procellosi, nempe unde ecnephias existit, dicendum est. Ex nube eum erumpere manifestum est. Duo autem modi sunt, quibus à nube talis ventus videtur posse generari. Primus si nubes sua gravitate deorsum vergens aërem magno impetu elidat, sicut experimur, si vela passa decidant, commoveri inde cum impetu aërem. Atque inde fit, ut quo minor apparuerit nubecula sive oculus bovis, eo major sequatur tempestas, nimirum, quia nubes altior est, & ideo parva apparet: demittens autem se ab altiori loco vehementius elidit aërem. Alter generationis modus est, si spiritus in nube inclusus repente erumpat, vel propter aliquem ignem sive sulphuream materiam ex nubibus angustâ factâ viâ & aliis effugiis prohibitis vapor elidatur, sicut ex vase angusti orificii aquam continente, si calefiat, prorumpit ventus. Sed prima causa videtur verisimilior.

PROPOSITIO XI.

Exhydrias dicitur ventus ex nube prorumpens cum magna aquæ copia.

Germani vocant EIN BOLCTENBRUCH. Parum differt ab ecnephia, nisi quod nubes illa, ex qua prorumpere videtur, in aquam jam densata sit & ab aliis circumstantibus nubibus tamdiu sustentata & forte à ventis in unum coacta, donec gravitate sua deorsum ruat, aëremque elidat, unde magnus ventus existit. Sed rari sunt exhydriæ: ipse tamen ecnephias plerunque habet comites pulvias & imbres sive potius nimbos. ideoque ab exhydria tantum differt secundum magis & minus. Nimbus enim nihil aliud est, nisi ventus cum impetuosa pluvia, ideo generalior est quam Ecnephias. Exhydrias autem plerunque perpendiculariter à vertice decidit.

PROPOSITIO XII.

Typhon dicitur impetuosus ventus cum celeritate per omnes plagas circumcirca locum aliquem vagans, ac plerunque desuper à vertice irruens.

Saraceni vocant Olifant, Indi Orancan. Frequens est in Orientali

entali Oceano, inprimis in mari Sionis, Chinensi & Japoniæ (inter Malaccam & Japoniam.) Is ex Occidentali ferme plaga violentus erumpens, & rapida vertigine circa Horizontem rotatus, assiduis incrementis horarum circiter viginti spatio circulum conficit; impetu horribili, sævisque turbinibus vasta illa æquora vehementissime commovens, decumanis undique fluctibus insurgentibus, qui inter sese velut arietantes atque collisi omnem salutis spem navigantibus adimunt. Et tum propter typhones hosce, tum propter procellas alias, navigatio ex India in Japoniam periculosissima est, ita ut faustum censeatur iter, si ex tribus navibus una cursum tenuerit. Autumni maxime tempore furiosissimus typhon dominatur sæpe tanto impetu & rabie, quantum qui oculis non subjecerint, animo concipere non possint, ita ut mirum non sit, quasvis ingentes ac validas naves immensis fluctibus verberatas laxatis compagibus labefactari: dicas, cœlum & Terram chaos velle repetere.

Nec tantum in mari, sed in littoribus quoque furit, multasque domos prosternit, ingentes arbores radicitus evellit, magnas naves ex mari in Terram ad quadrantem milliaris propellit.

Nautæ vocant, *de wind draeyt rond-om het compas*. In Indico Oceano raro ultra sex horas dominatur. Mare autem primo ita planum sternit, ac si dolabra lævigatum esset, sed mox horribiles sequuntur fluctus. Ita circa urbem Ardebil in Persia, mensibus Junio, Julio, singulis diebus Sole meridiem occupante turbo oritur durans ad unam horam, quo pulvis ingens excitatur.

Causa typhonis proculdubio est, quod ventus magno impetu ex aliqua plaga erumpens versus aliam, in hac reperit impedimentum, atque ideo in seipsum contorquetur & circumagitur, sicut videmus aquam celeriter motam, si obstaculum ei objiciatur, ibi in gyrum quasi celeriter & cum impetu circumagi. Potest etiam esse ut ab oppositis ventis simul impetuose spirantibus oriatur typhon, qui superficiem maris ita planam reddant & naves medias comprehendant. Si desuper irruat, dicitur Cætegis: & tunc mare primo planum redditur ac si scopis purgatum esset, sed mox decumani insurgunt fluctus.

PROPOSITIO XIII.

An venti quidam ex ipsa Tellure, Terra nimirum vel aqua, erumpant?

Id quidem fieri posse facile comprehendimus. Etenim cum in Terra & fundo aquæ hinc inde sint cavitates, sint quoque spiritus, substantia sulphurea & humor, nihil obstat, quin flatus ibi satis vehemens generetur, nempe si prohibeatur paulatim ut genitus est, exire, vel si statim magna copia, quantum venti requirant, generetur.

Si

Si autem exitus prohibeatur, generatur terræ motus, vel spiritus violento impetu sibi viam facit & Terram protrudit. Sic in Mauricis insulis sæpe è terra erumpit fumus: sic è specubus quibusdam. In Japonia fons est ingenti cum strepitu certis diei horis erumpens.

E mari erupisse ventum, non memini me legisse.

PROPOSITIO XIV.

An ventus quidam oriatur à fluxu maris & fluviorum?

Testatur experientia, quod in illis locis, ubi fluxus & refluxus maris sentitur, si quando aër ab aliis ventis liber est, plerunque cum affluente aqua ex mari etiam ventus ex mari spiret. Verisimile itaque videtur, aërem propter contiguitatem moveri vel rapi cum aqua in eandem plagam. Sed diligentius hoc observandum est, an aëre quieto cum affluxu maris perpetuo sentiatur is ventus. Puto tamen aliam quoque ejus venti posse dari causam, nimirum quod aër pellitur è loco ab affluente aqua: movetur autem aër multum ad levem impressionem. Sic volunt aërem moveri cum fluviis celeriter currentibus, ut Zaire, Rheno, &c.

PROPOSITIO XV.

Cur ignes fatui, Castor, Pollux, Helena existant inter tempestates?

Lusitani vocant, *Corpo Santo*; Hispani, *Sant Elmo*, Belga, *Vredevyer*. Non autem una tantum, sed sæpe plurimæ hinc inde in navibus ad malos conspiciuntur, vagantes incerto motu, ut alii ignes fatui, etsi aliquando velis & malis insidere videantur: sed plerunque saltantes sursum & deorsum sine ulla intermissione similem præbent flammam, ac obscure ardens candela. Si quinque tales candelæ vicinæ conspiciantur, vocantur à Lusitanis, *Cora de nostra Senhora*, Corona Dominæ nostræ, hoc est, Mariæ, atque hasce pro certissimo signo habent cessaturæ mox tempestatis. Causa illorum ignium est pars sulphurea & bituminosa per magnum illum aëris motum deorsum pulsa & in unum coacta atque incensa per agitationem vel congregationem. Ita videmus per agitationem lactis butyrum separari. Ex hoc phænomeno quoque colligitur, quod tempestates illæ sævæ plerunque fiant à sulphureo spiritu nubes rarefaciente & commovente.

PROPOSITIO XVI.

Cur tam frequens malacia est in mari prope Guineam & sub Æquatore in mari Atlantico inter Americam & Africam?

Est hoc unum ex phænomenis circa ventos non parvæ difficultatis, quod

quod ad Guineam, quæ duobus gradibus abest ab Æquatore, & sub ipso Æquatore perpetua fere sit malacia, inprimis mense Aprili, Maio, Junio, ubi motiones nullæ ibi reperiuntur, cum tale quid in aliis Oceani partibus sub Æquatore sitis non sit observatum. Ecnephias quidem quibusdam temporibus satis frequens ibi est, sed interdum hic quoque desideratur à nautis, quoniam frequentium ecnephiarum impetu solent conari Æquatoris transnavigationem. Accidit non raro, ut naves Indiam ex Europa petentes integrum mensem detineantur ad Æquatorem, antequam transire eum possint. Inprimis autem Guineæ littora fugiunt, & malaciam, atque ideo cum dispendio itineris Brasiliam versus navigant. Imo quædam naves per tres menses hic detentæ sunt, antequam in medium Oceanum à littore recedere possint. Causam phænomeni nondum inveni, nisi fortassis hæc sit, quod in Africæ inter Guineam & Barbariam interceptæ nullis montibus nives reperiantur, quæ flatus continuos generent.

PROPOSITIO XVII.

Quibusdam regionibus tempestates anniversariæ sunt.

Hujus exempla jam dedimus in prioribus propositionibus quædam nempe, 1. de mutatione motionum. 2. de ecnephia. 3. de typhone. 4. ad promontorium Bonæ Spei mense Junio, Julio. 5. in insula *del Maio* cum fine Augusti Austrina. Hisce adde 6. tempestatem ad Terceras mense Augusto. 7. In 35 gr. meridiani Tristan de Cunha, mense Maio in novilunio ventus Zephyrus furit & absorbet naves. Sed in 33 gr. ejusdem meridiani Boreas & Euroboreas. 8. In Junio & Julio in mari Chinensi ad Pulon Timor venti Zephyri impetuosi & periculosi. 9. Inter Chinam & Japoniam multæ procellæ à novilunio Julii ad XII diem Lunæ. 10. Ibidem si in mense Julio alii venti præter motionem spirent, modo ab hac, modo ab alia plaga, donec constiterint in Euro-boreali plaga, certo ingruit tempestas.

GEO-

GEOGRAPHIÆ GENERALIS

Liber Secundus.

NEMPE

PARS RESPECTIVA.

DE

Affectionibus locorum Telluris à Motu Stellarum apparente dependentibus.

CAPUT XXII.

De Præcognitis hujus Doctrinæ.

HActenus in absoluta Telluris contemplatione occupati fuimus, jam accedimus ad secundam hujus doctrinæ partem, in qua proprietates seu affectiones illas considerabimus, quæ Telluri à motu Solis atque stellarum apparente accidunt, neque essent, nisi motus ille appareret, quarum explicatio majori jure ad Geographiam pertinebit, si ipsi Telluri motus ille tribuendus sit, de quo cap. VI diximus. Ad illas recte intelligendas requiritur cognitio sequentium Definitionum & hypothesium.

Definitiones.

1. *Globus terrestris* artificialis dicitur globus factitius, ex cujus superficie partes Telluris, earumque situs ita repræsentantur, sicut in ipsa Tellure existunt, juxta proportionem hujus superficiei ad superficiem Telluris.

Mappa sive *Tabula Geographica* dicitur figura plana, in qua partium

tium superficiei terrestris situs repræsentatur. Estque Universalis vel particulis.

Illa quæ totam superficiem Telluris exhibet, hæc quæ unam vel alteram regionem.

Præterea quædam mappæ sunt rectilineæ, aliæ curvilineæ. Illæ, in quibus circulorum terrestrium peripheriæ repræsentantur lineis rectis. Hæ, in quibus per curvas lineas eædem peripheriæ exhibentur. Cæterum de compositione tam globi terrestris quam mapparum Geographicarum docebimus in fine libri, quia ea intelligi nequit, antequam doctrina, quam trademus, intellecta sit.

2. *Poli Telluris* dicuntur duo puncta in superficie ejus per diametrum opposita, quæ in diurna circumrotatione immobilia manent, vel quæ polis apparentis syderum quotidiani motus subjacent. Axis autem Telluris dicitur diameter polos connectens. Vel ita: *Axis Telluris* dicitur ea Telluris diameter, circa quam diurnus motus stellarum vel ipsius Telluris perficitur. Poli autem Telluris dicuntur puncta extrema axis in superficie globi terrestris.

Et ille polus, qui sideri ursæ subjacet, dicitur Arcticus & Septentrionalis: alter dicitur Antarcticus & Australis. Hæc multo facilius per globum artificialem terrestrem, quam per verba, explicantur. Si ille circumrotetur, conspicientur duo illa puncta immota, quæ poli sunt, & diameter, per imaginationem ab uno polo ad alterum per centrum Telluris ducta, erit axis.

3. *Æquator* dicitur peripheria circuli maximi in globo terrestri ab utroque polo æqualiter distans, sive medio loco inter polos sita, sive cujus poli sunt iidem, qui poli Telluris: Dicitur etiam Linea æquinoctialis. Nautæ vocant, lineam, *de linie,* per excellentiam; unde phrasis, *de linie passeren,* quando æquatorem transeunt. Omnes stellæ motu diurno describunt peripherias æquidistantes seu parallelas Æquatori; ideo Æquator est regula motus diurni.

4. *Paralleli Æquatoris* dicuntur peripheriæ minores, quæ Æquatori parallelæ sunt. In globo artificiali Æquator magnitudine præ reliquis conspicuus est, & ipsum nomen ascriptum, divisusque est in 360 gradus. Paralleli quoque conspicui sunt, qui etiam dicuntur circuli latitudinis locorum, ut sequenti capite docebimus.

In Mappis quoque Geographicis Universalibus hæc ostendi possunt. In rectilineis quidem, poli non repræsentantur, sed cujusvis meridiani extremitates poli sunt: in curvilineis autem Mappis poli sunt illa puncta, in quibus concurrunt curvæ lineæ. Æquator in utrisque Mappis transversus per medias transit & latitudinem majorem præ reliquis habet, estque linea recta (etsi in particularibus Asiæ atque Europæ curva fiat.) Paralleli Æquatoris in rectilineis Mappis sunt lineæ rectæ, in curvilineis curvæ.

5. *Ecliptica*

5. *Ecliptica* dicitur circulus cœli maximus, quem Sol annuo motu describit, sive in cœlo designat. In Tellure quidem non existit, sed propter insignem usum in globo artificiali, ut etiam Mappis Geographicis, denotatur.

6. *Tropici* dicuntur duo Æquatoris paralleli, qui tanto intervallo ab Æquatore distant, quantus est maximus Solis recessus ab Æquatore versus polos, sive quanta est maxima Solis declinatio vel Eclipticæ obliquitas.

Tropicus Cancri is, qui inter Æquatorem & Polum Arcticum jacet; Tropicus Capricorni, qui inter Æquatorem & polum Australem.

In Globo & Mappis notari solent duplici peripheria, & ipsa appellatio ascripta est. Polares circuli dicuntur duo paralleli, quorum unus à polo Arctico, alter ab Antarctico distat tot gradibus, quot Sol in maximo recessu ab Æquatore.

Et prior dicitur circulus Arcticus, alter Antarcticus.

Circuli hactenus explicati non dependent à certis locis, quales sunt sequentes, qui in diversis locis alii atque alii sunt.

7. *Meridianus loci* alicujus in superficie Telluris dicitur linea per locum illum transiens, in quam cum sol venit, meridies illo in loco est. Meridies autem dicitur momentum diei, quod à tempore ortus atque occasus solis æqualiter abest, sive diem bisecat in æquales partes.

Theorema. Meridianus cujusvis loci transit per utrumque polum Telluris.

In globo per denos quosque gradus Æquatoris ducti sunt Meridiani, qui sunt omnium illorum locorum meridiani, per quæ transeunt. Sed pro omnium locorum meridianis inservit is, qui æneus est, in quo globus pendet nimirum si locus quicunque in globi superficie adducatur ad æneum meridianum, erit hic illius loci meridianus.

In mappis rectilineis, meridiani sunt rectæ lineæ à summo ad imum ductæ. In curvilineis sunt illæ lineæ curvæ, quæ in polis coeunt.

8. *Horizon loci* alicujus in superficie Telluris dicitur circulus maximus in cœlo conceptus qui partem cœli visibilem in illo loco terminat. Dicitur etiam rationalis Horizon, ut a visibili Horizonte distinguatur, qui improprie ita appellatur. In globo artificiali non habet locum, sed ligneus circulus, in quo globus cum æneo meridiano sustinetur, inservit pro cujusvis loci Horizonte, ut sequ. capite docebitur, ideoque dicitur ligneus Horizon, simpliciter Horizon.

Hæ sunt Definitiones, quarum cognitio necessaria est ad sequentem doctrinam: præter illas quoque *ex Astronomia scire oportet modum motus solaris & stellarum.*

1. *Motus primus & communis* dicitur is, quo Sol, Luna atque omnes stellæ spatio viginti quatuor horarum circumvolvi circa Tellurem, nobisque oriri, meridiem agere atque occidere videntur. Singulæ stellæ atque Sol singulis diebus hoc suo communi motu viden-

tur describere circulos parallelos Æquatori: quia motus hic fit super axem Telluris & polos ejusdem, & ideo Æquator est circulus maximus hujus motus, & regula atque norma, per quam reliquorum parallelorum motus metimur. Singulis horis quindecim gradus tam Æquatoris quam cujusvis paralleli transeunt per meridianum, quia 360 gradus divisi inter horas 24 dant singulis horis quindecim. Itaque hora una & quindecim gradus Equatoris faciunt paria. Horas indicat cyclus horarius, qui in globo artificiali affixus cernitur æneo Meridiano, ubi index extremitati axis Telluris adhæret & in cyclo horario circumducitur ad indicandas horas.

2. *Motus Solis proprius & secundus, item annuus*, dicitur is, quo Sol movetur (sive id Tellus faciat) ab Occidente in Orientem, sive contra primum motum. Tempus sive numerus dierum, quibus Sol redit ad punctum unde digressus fuit, sive quibus integram periodum seu circuitum perficit, dicitur annus. Sunt autem dies 365 & una quarta diei circiter. Via hujus secundi solaris motus dicitur Ecliptica, ut antea diximus, quæ dividitur in duodecim partes, quæ signa dicuntur. Etenim Astronomi observarunt illa sydera seu constellationes cœli, per quas via ista solaris transiret, & ab istis constellationibus denominarunt duodecim Eclipticæ partes, & quia constellationes hæ sunt omnes animalium, ideo ipsam illam viam seu Eclipticam vocarunt veteres Zodiacum. Sed qui distinctius loquuntur, Zodiacum vocant fasciam seu Zonam in cœlo, cujus medium quidem sit ipsa Ecliptica seu orbita solis, at extremitates ab utraque Eclipticæ parte octo gradibus ab ea distent, propterea quod reliqui etiam planetæ motum quendam proprium ab Occidente in Orientem habeant, quo quidem motu non ipsam Eclipticam describunt, sed orbitas aliquantum ab Ecliptica declinantes, quæ declinatio quia non superat octo gradus, ideo Zodiaco attribuunt sedecim gradus latitudinis, nimirum octo ab utraque Eclipticæ parte, ut ita Zodiacus sit illud cœli spatium, in quo omnes planetæ semper versantur, neque unquam extra illud: Ecliptica vero linea media Zodiaci, quam Sol annuo motu describit, & in qua semper hæret. Porro signa illa cœli seu constellationes, per quas Ecliptica & Zodiacus transit, sunt hæ, quas duo versiculi comprehendunt: Sunt

♈ 21 Mart. ♉ ♊ ♋ 21 Jun. ♌ ♍
Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
♎ 21 Sept. ♏ ♐ ♑ 21 Decemb.
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Am-
♒ ♓
phora, Pisces.

Arcitenens dicitur alias Sagittarius: Caper, Capricornus: Amphora, Aquarius. Porro Ecliptica oblique secat Æquatorem, ita ut maxima

ejus

ejus distantia sive puncti remotissimi distantia sit 23 gr. & 30 min. circiter. Ubi itaque Ecliptica secat Æquatorem, quod fit in duobus punctis, in illorum uno statuitur Eclipticæ initium & numerationis principium signorum. In illis punctis Sol existens facit diem nocti æqualem in omnibus locis, atque veris & autumni initium. Fit autem numerationis initium ab eo puncto, in quo Sol nobis (hoc est ab Æquatore versus polum Arcticum sitis) veris facit principium, & primum signum sive prima pars duodecima Eclipticæ dicitur Aries; secunda, Taurus; tertia Gemini, *&c.* juxta ordinem, quem in versiculo sequuntur, quoniam olim, ante viginti secula circiter, signa illa cœli erant in hisce Eclipticæ partibus, à quibus jam excesserunt: appellatio tamen manet, nullâ habitâ stellarum illarum ratione.

Singula ex duodecim hisce partibus seu signis dividuntur in triginta gradus. Etenim tota Ecliptica habet 360 gradus, qui si dividantur inter 12, accipient singuli triginta.

Præterea cum Sol totam Eclipticam (hoc est 360 gradus) percurrat diebus $365\frac{1}{4}$, inde colligitur, quod singulis diebus progrediatur 59 min. 8 sec. hoc est paulo minori via, quam unius gradus, pro quibus tamen assumimus integrum gradum, ubi numerus dierum non est magnus, neque accurata inquisitione opus est, ut plerunque facimus, quando animi tantum causa ista tractamus.

Quemadmodum autem Sol toto anno, hoc est duodecim mensibus, percurrit totam Eclipticam, hoc est omnes duodecim partes seu signa Zodiaci, ita singulis mensibus unam absolvit circiter partem seu unum signum, sed ingressus ejus in signa non incidit in mensium initium, sed in vicesimum primum circiter diem mensis cujusvis juxta Calendarium Gregorianum, vel undecimum diem juxta Calendarium vetus Julianum, nempe die XXI Martii, Arietis signum vel ipsam sectionem Eclipticæ cum Æquatore ingreditur, dein XXI Aprilis Taurum, & sic porro. Non quidem in singulis mensibus incidit ingressus iste in vicesimum primum diem, sed in quibusdam ante hunc, in quibusdam post. Ideo ubi accuratum locum solis scire desideramus, petendus is erit vel ex ephemeridibus, vel calculo, vel Tabulis vulgaribus. In Horizonte quoque ligneo globi artificialis reperitur locus Solis ad singulos anni dies, ubi inquiri potest, quando globus in promptu habetur. Qui vero contenti sunt cognitione, quæ facilis sit memoriæ, absque libris, etsi aliquantum à vero abludat, illi ex vigesimo primo diei cujusvis mensis poterunt ex tempore deducere locum Solis pro quovis alio die. Nimirum firmiter memoriæ infigere debent Signorum ordinem, ut antea posuimus, sunt Aries, *&c.* Deinde mensium ordinem, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius, Augustus, September, October, November, December, Januarius, Februarius.

Hisce memoriæ infixis & præterea illo signo, quod Sol ingreditur vigesimo primo die unius mensis, cognoscere poterunt locum

Solis ad quemcunque anni diem. Etenim si sciant, quod die XXI Martii Sol ingrediatur arietem, inde juxta ordinem signorum & mensium concludent, quod XXI Aprilis ingrediatur Taurum, XXI Maii Geminos, XXI Junii Cancrum, *&c.* Pro diebus itaque intermediis inter vigesimum primum unius mensis & vicini numerandi erunt tot gradus in signo illo, quot in vigesimo primo diem propositum proxime antecedente Sol ingressus est, quotus dies est propositus ab illo vigesimo primo. Ita invenietur locus, qui à vero non multum aberit. Exercitium facillimam ostendet hanc esse methodum; ideoque adolescentes oportet crebro usu hæc memoriæ infigere. Turpe enim est, literatum & doctum hominem ignorare Solis motum, cum ab eo omnes anni tempestates, dies noctesque atque alia multa dependeant, quorum in vita humana maximus est usus.

CAPUT. XXIII.

De locorum Latitudine & Elevatione Poli.

PROPOSITIO I.

Latitudo loci in superficie Telluris dicitur distantia ejus ab Æquatore.

HAnc autem distantiam metitur perpendicularis linea vel arcus à dato loco ductus ad Æquatorem. Et quoniam meridianus cujusvis loci est perpendicularis ad Æquatorem, ideo latitudo loci est arcus meridiani ejus loci interceptus inter eum locum & Æquatorem.

Latitudo autem *Telluris* dicitur extensio ejus in superficie ab uno polo ad alterum: sicut *Longitudo Telluris* dicitur extensio ab Occidente per Orientem ad Occidentem rediens, quæ est ipsa æquinoctialis linea. Sed nullus harum definitionum usus est, & præstaret illam homonymiam tollere è Geographia. Alia est significatio horum vocabulorum, cum alicui regioni attribuuntur. Circulus latitudinis loci alicujus dicitur parallelus per locum illum transiens.

PRO-

PROPOSITIO II.

Elevatio poli loci alicujus, sive supra Horizontem loci alicujus, dicitur arcus meridiani cœlestis illius loci, interceptus inter polum cœlestem alterutrum & inter Horizontem illius loci.

Potest etiam dici, quod sit arcus meridiani terrestris interceptus inter polum alterutrum Telluris & Horizontem. Etenim hoc modo majori jure definietur, si Terra primum motum efficiat: sed Astronomi ad cœlestum polum imaginarium definitionem plerunque accommodant.

PROPOSITIO III.

Latitudinem loci in superficie globi dati invenire in gradibus & minutis (si magnus sit globus) *eandem latitudinem in Mappis Geographicis.*

In Globo. Adducatur datus locus ad Meridianum, & numerentur gradus ab Æquatore ad illum locum, Illi erunt quæsita loci istius latitudo.

In Mappis Geographicis. Si Mappa sit rectilinea, ducatur per datum locum linea recta æquatori parallela, nisi jam in Mappa sit ducta: vel applicetur tantum regula loco, ita ut æquatori parallela sit. Sic termini hujus lineæ in lateralibus Mappæ lineis indicabunt loci latitudinem.

Si vero Mappa sit curvilinea, neque parallelus aliquis per datum locum transeat, erit unus pes circini constituendus in polo Mappæ, & alter pes in datum locum; atque hoc intervallo parallelus loci describendus qui in laterali linea iterum indicabit latitudinem loci si paralleli ex isto polo sint descripti.

Simul invenietur distantia loci à polo.

PROPOSITIO IV.

Dato loco in superficie globi, ita constituere globum, ut Horizon ligneus sit illius loci Horizon.

Datus locus ad meridianum adducatur, & ab eo numerentur nonaginta gradus versus polum vicinum in Meridiano. Terminus numerationis constituatur in crena Horizontis. Sic erit Horizon ligneus loci propositi Horizon. Id tamen in Corollario sequentis Propositionis facilius expedire docebimus.

PROPOSITIO V.

Latitudo loci æqualis est altitudini sive elevationi poli supra Horizontem illius loci.

Ostenditur per globum ita: Assumatur locus pro libitu in superficie globi: dein constituatur globus ita ut Horizon ligneus fiat Horizon istius loci. Numerentur jam gradus latitudinis istius loci & elevationis poli. Æquales deprehendentur.

Per Mathematicam vero Demonstrationem ita ostenditur theorema: Sit C centrum telluris, L locus in superficie quicunque. P polus, erit H P L Z Meridianus, & H Z Horizontis diameter: P H elevatio poli. Q T sit diameter Æquatoris, sive sectio Meridiani & Æquatoris. Erit itaque P Q Quadrans Meridiani, sive 90 graduum, quia P est polus Æquatoris. Eandem ob causam LH arcus erit 90 graduum, quia L est polus Horizontis. Igitur LH arcus est æqualis arcui P Q. & ablata parte communi L P, erunt residui arcus PH, L Q æquales.

Fig. 19.

Corollarium I. Cognita itaque latitudine loci alicujus, habetur quoque elevatio poli pro eodem. Distantia autem loci à polo distantia ab Æquatore simul junctæ faciunt 90 gradus. Itaque unâ cognitâ innotescit quoque reliqua.

Corollarium II. Dato loco in superficie globi, elevare polum ita ut hujus loci elevatio poli postulat. Hoc idem est cum eo, quod in Proposit. præced. proponebatur, facere ut Horizon ligneus fiat dati loci Horizon. Inveniatur primo latitudo loci, & hæc à polo numeretur in Meridiano deorsum versus Horizontem. Terminus numerationis constituatur in crena Horizontis. Ita polus elevatus erit, prout dati loci situs postulat.

PROPOSITIO VI.

Dato loco in superficie globi, vel data loci alicujus latitudine, exhibere omnia Telluris loca, quæ eandem latitudinem vel distantiam ab Æquatore, sive elevationem poli habeant. Vel: Invenire omnia Telluris loca, quæ datam distantiam ab Æquatore habeant.

In Globo. Locus datus adducatur ad Meridianum æneum, vel numeretur ab Æquatore in Meridiano versus polum data latitudo. Deinde creta acuminata applicetur termino numerationis, & globus circumvolvatur. Ita creta describet peripheriam, quæ omnia illa loca continebit, quorum eadem est cum dato loco latitudo.

In Mappis rectilineis ducatur per datum locum linea recta Æquatori

quatori parallela. Omnia loca, per quæ illa linea transit, habebunt eandem cum dato loco latitudinem. In curvilineis Mappis describatur ex polo Mappæ tanquam centro peripheria transiens per datum locum. Sic eodem modo, quo antea, quæsita loca invenientur. Si vero non certus locus, sed latitudo detur, unus pes circini in polo Mappæ collocandus, alter in lateralem lineam ad datum latitudinis gradum, & tunc parallelus describendus.

PROPOSITIO VII.

Invenire lineam meridianam, sive plagam Septentrionis & Austri, in dato loco Telluris, sive in dato plano.

Varii sunt modi, quibus quæsita linea inveniri potest.

I. Facillimus est modus, qui acu magnetica utitur. Etenim cum acus magnetica una extremitate Septentrionem, altera Austrum respiciat, indicabit illius extensio lineam meridianam. Quoniam autem in paucis locis ipsam Septentrionalem & Australem plagam respicit, in plurimis vero locis declinat ab eis, ut cap. XXXVIII docebimus, ideo non accurate invenitur per illam linea meridiana, sed tantum vicina, quæ etsi sufficiat, ubi non magni momenti est negotium, ad quod illam habere cupimus, tamen in majoris momenti operibus magno errori causam præbere potest. Si tamen declinatio acus magneticæ à vero meridiano, nota sit per aliorum observationes (est autem in plurimis locis nota, præsertim illustrioribus,) designabitur in dato plano linea meridiana satis accurate. Ducatur enim primo linea, quam acus magnetica monstrat: dein assumpto quovis puncto in hac linea, describatur ex eo tanquam centro peripheria circuli, in qua numerentur gradus declinationis acus incipiendo a ducta falsa linea meridiana, idque versus Orientem si data declinatio sit versus Occidentem; & contra, versus Occidentem, si data declinatio sit versus Orientem. Denique per terminum numerationis vel resectionis & centrum peripheriæ ducatur linea recta. Hæc erit vera linea meridiana.

Non opus erit hac opera, si pyxis nautica in promptu sit, in qua jam correcta sit declinatio acus magneticæ ad locum propositum: Solent enim qui instrumenta hæcce parant, signum Septentrionis, quod est lilium, non pingere supra locum ipsius acus magneticæ (quæ infra papyrum latet) sed tot gradibus ab ea removere, quantum cognoverunt esse declinationem acus in loco illo.

II. Beneficio stellarum accuratius invenitur linea meridiana. Primo, lucente Sole observetur hora duodecima, erectoque stylo umbra denotabit lineam meridianam. Sed quia horologiis non satis tu-

tum est credere, ideo neque hic modus omnino accuratus est, veramque lineam monstrat, parum tamen à vera distantem.

III. Ducta peripheria in dato plano, erigatur stylus è centro ejus, & notetur terminus umbræ ante meridiem: vel notata primum umbræ extremitate describatur ex loco styli peripheria per umbræ extremitatem. Deinde tamdiu exspectandum donec post meridiem umbræ extremitas attingat eandem peripheriam. Arcus inter duo notata loca bifariam secandus est per lineam è centro ductam. Hæc erit ipsa linea Meridiana.

IV. Si nota sit elevatio poli sive latitudo in loco observationis, poterimus beneficio globi invenire lineam meridianam, hoc pacto. Inveniatur primo per observationem altitudo Solis supra Horizontem: & ducatur in plano linea recta, in qua Sol tunc existere videtur, & sumpto in eo quovis puncto tanquam centro describatur peripheria circuli: Deinde polus in globo elevetur pro data loci elevatione; locus Solis in Ecliptica pro dato die notetur; quadrans applicetur vertici, & in eo notetur observata altitudo Solis. Tunc globus atque quadrans simul moveantur donec punctum quadrantis, notatusque Solis locus conveniant. Globo ita manente, numerentur in Horizonte ligneo gradus intercepti inter Meridianum & quadrantem verticalis. Tot gradus abscindantur in peripheria antea descripta incipiendo à linea plagæ solis, versus ortum vel occasum, prout tempus observationis fuerit, & per terminum resectionis atque centrum circuli ducatur linea recta. Hæc erit vera linea meridiana.

Facilior multo erit inventio & sine usu quadrantis verticalis, si observetur plaga, vel linea in plano ducatur, in qua Sol Oriens vel Occidens conspicitur. Descripto enim iterum circulo adducatur locus Solis ad Horizontem, & numerentur gradus intercepti inter locum Solis & Septentrionem vel Austrum. Totidem gradus abscindantur in peripheria descripta à ducta linea. Et per terminum resectionis & centrum ducatur linea recta. Hæc erit vera linea Meridiana.

PROPOSITIO VIII.

Globum constituere, ut cardines ejus respiciant cardines Telluris, hoc est, ut Meridianus aneus in vero loci meridiano situs sit.

Inveniatur linea meridiana in plano illo, cui globus insistit, & globus ita constituatur, ut æneus meridianus lineæ meridianæ exacte superimmineat. Sic erit globus constitutus secundum plagas mundi. Vel, pyxis nautica imponatur pedimento globi, & globus cum pede tamdiu moveatur in plano, donec meridianus æneus & linea meridiana pyxidis in eodem plano existere deprehendantur. Sic iterum erit

erit globus constitutus juxta plagas Telluris, hoc est ita ut Septentrio globi respiciat Septentrionem Telluris, Auster Austrum, Oriens Orientem, Occidens Occidentem.

Potest etiam de Mappis Geographicis problema proponi (& in arte Nautica usus ejus est,) nimirum illas in plano ita ponere, ut loca Septentrionalia Septentrionem Telluris, Australia Austrum, *&c.* respiciant. Solutio facilis est, si inventa sit linea meridiana in plano illo, vel si pyxis nautica accurata habeatur. Etenim linea Mappæ lateralis ponenda erit supra lineam meridianam plani. Sic Mappa habebit postulatum situm.

PROPOSITIO IX.

Latitudinem loci de cælo observare, sive Elevationem poli supra Horizontem loci alicujus invenire, beneficio stellarum.

Etsi latitudo loci in superficie Telluris existat, nempe distantia ejus ab Æquatore, tamen inveniri nequit sine stellis. Modi varii sunt.

I. Observetur altitudo Solis supra Horizontem, quando is in meridianam lineam venit, ejusque complementum sive distantia Solis à vertice sumatur. Ab hac auferatur Solis declinatio ad diem observationis, si quidem Sol in Australi Zodiaci parte hæreat, sed addatur, si in Septentrionali. Residuus vel aggregatus numerus erit latitudo loci vel elevatio poli. Declinatio autem Solis vel illius distantia ab Æquatore in die observationis invenitur ex loco Solis, idque vel ex Tabula Declinationis partium Eclipticæ, vel ex globo. Etenim in Globo locus Solis ad diem observationis notetur & ad meridianum adducatur. Gradus meridiani inter æquatorem & locum Solis intercepti exhibent Declinationem Solis ad datum diem.

II. Oriente vel Occidente Sole, beneficio globi ita invenietur latitudo loci. Observetur plaga in qua Sol oritur vel occidit, quod nautæ per pyxidem suam vel compassum facere consueverunt, (requiritur autem ad id vera linea meridiana.) Eadem plaga vel gradus notetur in Horizonte ligneo globi. Locus etiam Solis in Ecliptica pro die observationis notetur. Dein meridianus æneus in crena Horizontis eousque moveatur, polo magis minusve elevato, donec notatus locus Solis conveniat cum notato Horizontis puncto. Sic elevatio poli in globo erit ea, quam locus habet, ubi observatio instituta est. Calculo accuratior erit solutio. Sed quia Sphæricorum Triangulorum solutionem pauci Geographiæ studiosi callent, ideo eam omitto, quod in sequentibus quoque observabitur.

NOTA. Tempore æquinoctiorum, ubi Sol in Arietis vel Libræ initio versatur, non habet locum hæc methodus, quia tunc omnibus

omnibus locis Sol in una & eadem plaga oritur & occidit, nempe in plaga veri Orientis vel Occidentis, vel in plaga ortus æquinoctialis & occasus.

III. Lucente Sole in meridie, erigatur stylus AB perpendicularis super planum Horizontale, & longitudo umbræ AC atque ipsius styli AB in divisa aliqua linea sumatur. In Triangulo itaque rectangulo ABC erunt nota ambo crura AB, AC, unde invenietur distantia Solis à vertice angulus ABC: nimirum si fiat, ut AB ad AC ita sinus totus ad tangentem anguli ABC. Ex hac invenietur latitudo loci, ut in primo modo dictum est. Si vero observatio sit instituta die æquinoctii, tunc ipsa inventa Solis è vertice distantia est latitudo loci.

Fig. 20.

Ita Plinius cap. 72. lib. 2. scribit, in urbe Roma nonam partem gnomonis deesse umbræ, unde elevatio poli colligitur 41 gr. 25 min. Carthagine gnomon ad umbram habet rationem, sicut 11 ad 7. Unde elevatio poli colligitur 32 gr. 13 min.

IV. Nocturno tempore, ubi stellarum aspectus conceditur, si instrumento capiamus altitudinem stellæ alicujus in meridiano existentis, & ex Tabula Declinationem stellarum cognoverimus, inde haud difficili opera inveniemus latitudinem loci seu Elevationem poli.

Etenim si stella illa sita sit inter verticem nostrum & æquatoris semicirculum nobis extantem vel elevatum, addemus.

Si declinatio stellæ fuerit Septentrionalis, & stella sita sit inter verticem nostrum & stellam polarem, subtrahemus à declinatione illa distantiam stellæ à vertice nostro: residuus numerus erit loci latitudo.

Si declinatio fuerit Septentrionalis & stella sita sit inter stellam polarem & proximam Horizontis partem, complementum declinationis addendum erit inventæ altitudini stellæ. Aggregatus numerus dabit latitudinem loci seu elevationem poli.

Si declinatio fuerit Septentrionalis, & stella versetur inter verticem nostrum & partem Horizontis à polari stella remotam, addenda erit declinatio illa ad distantiam stellæ à vertice, sive ad complementum altitudinis. Aggregatus numerus erit latitudo loci.

Denique si declinatio stellæ sit australis, auferenda erit hæc à complemento altitudinis observatæ. Residuus enim numerus indicabit latitudinem loci. Neque in hoc casu varietas occurrit, sicut in stella Septentrionalis declinationis: quod quidem de locis inter Æquatorem & polum Septentrionalem sitis intelligendum est: nam de illis, quæ inter Æquatorem & polum Australem jacent, contrario modo se res habet.

V. Si observetur plaga, in qua stella aliqua oritur vel occidit, invenietur

invenietur latitudo loci illius beneficio globi cœlestis, non aliter ac modo tertio dictum est.

VI. Si tabula declinationis stellarum non sit in promptu, poterimus quæsitum obtinere, si stellam aliquam non Occidentem observemus, nimirum quæ in tota circumrotatione supra Horizontem manet. Etenim illæ stellæ bis accedunt ad meridianum, & ideo altitudo meridiana earum duplex est, una major, altera minor. Utraque hæc observanda erit, & dimidia differentia addenda minori altitudini vel à majore auferenda. Sic nanciscemur quæsitam latitudinem loci vel elevationem poli.

VII. Si non accuratam quæramus latitudinem loci, sed contenti velimus esse tali, quæ non multum à vera recedat, sumemus stellæ polaris altitudinem, quando ea à meridiano longissime recessit. Ea enim fere æqualis est latitudini loci.

PROPOSITIO X.

Loca Telluris in Æquatore sita nullam habent latitudinem vel elevationem poli, sed ambo poli in illorum Horizonte jacent. Locus sub polo habet latitudinem nonaginta graduum, nempe polum in vertice, Æquatorem in Horizonte. Loca inter polum & Æquatorem habent latitudinem minorem, quam nonaginta graduum.

Manifesta est veritas hujus Propositionis: ideo probatione vel explicatione non eget.

PROPOSITIO XI.

Si in mari vel terra versemur, ignorantes locum in quo versamur, inventa autem sit latitudo loci, exhibere in globo illum parallelum, in cujus uno puncto constitutos esse certi esse possimus.

Fit eodem modo, quo in Propositione VI usi sumus, nimirum parallelus describendus erit ad datam vel observatam latitudinem. Hic parallelus est is, qui quæritur. Idem in mappis facile est.

Caput XXIV.

De Divisione Telluris in Zonas, & Apparentiis cœlestibus in diversis Zonis.

Propositio I.

A motu Solis proprio sive annuo oritur divisio quædam superficiei Telluris in quinque partes, quas Zonas vocamus.

ETenim cum Sol non perpetuo permaneat in Æquatore, sed ab eo declinans describat motu suo Orbitam quæ Æquatorem secat, ita ut maxima declinatio sit 23 graduum cum dimidio tam versus Septentrionem ab Æquatore, quam versus Austrum, in qua declinatione describit Tropicum Cancri & Capricorni, inde fit ut non perpetuo verticalis sit locis in Æquatore jacentibus, neque ab aliis locis unam distantiam perpetuo servet, sed modo vicinior modo remotior sit à certo loco, atque calorem, frigus, pluvias atque alias tempestatum conditiones varie mutet. Hæc quæ jam diximus, adolescentibus tam in globo, quam in Mappis monstrari possunt.

Zona itaque dicitur pars Telluris inclusa Tropicis atque circulis polaribus. Quoniam autem duo sunt Tropici, & duo polares, inde efficitur ut Zonæ quinque sint, quæ dicuntur Torrida, Temperatæ duæ. Frigidæ duæ.

Zona Torrida dicitur pars Telluris quæ inter Tropicum Cancri & Tropicum Capricorni jacet. Temperatæ, quæ inter Tropicum unum & vicinum polarem jacent: & Temperata Septentrionalis, quæ inter Tropicum Cancri & circulum Arcticum: Temperata Australis, quæ inter Tropicum Capricorni & circulum Antarcticum.

Zonæ frigidæ dicuntur illæ Telluris partes, quæ circa polos jacent usque ad circulos polares, suntque Zona frigida Septentrionalis & Zona Frigida Australis.

Propositio II.

Loca Telluris, quorum latitudo vel elevatio poli minor est quam 23 *gr.* 30 *min. illa jacent in Zona Torrida. Quorum latitudo est* 23 *gr.* 30 *min. illa jacent in Tropicis, nempe in Torridæ Zonæ extremitate. Quorum latitudo major est, quam* 23 *gr.* 30 *min. minor vero quam* 66 *gr.* 30 *min. illa jacent in Zona Temperata. Quorum latitudo*

tudo est 66 gr. 30 min. illa jacent in circulis polaribus, nempe in Temperatarum termino. Quorum latitudo est major, quam 66 gr. 30 min. illa jacent in Zonis frigidis. Hæc manifesta sunt ex Definitionibus circulorum Tropicorum & Polarium, quas capite XXIII tradidimus.

PROPOSITIO III.

ÆQUATOR *Telluris transit per loca hæc: Per insulam S. Thomæ in magno sinu Africæ,* qui Oceanus Æthiopicus appellatur: per Æthiopiam Africæ procurrentis partem: per Oceanum Indicum, per mediam Sumatram sive Taprobanen, per Chersonesum auream sive Malaccensem, aliasque insulas Oceani Indici, perque ipsas Moluccas: per Oceanum Pacificum: per Peruvianæ provinciæ initium, per lacum Parimam, per Oceanum Atlanticum usquead insulam S. Thomæ.

ÆQUATOR *dividit Zonam Torridam in duas æquales partes,* ut non immerito duæ Zonæ Torridæ dici possent, una Septentrionalis, altera Australis. Res clara est ex Definitione Zonæ Torridæ, Æquatoris, & Tropicorum.

IN ZONA TORRIDA *jacent hæc loca*: Maxima Africæ pars, Abassia, Oceanus Indicus, Arabiæ portio, Cambaia, India, insulæ Oceani Indici, Java, Ceilanum, *&c.* Peruvia, Mexicana Hispania, Oceani Atlantici magna pars, insula S. Helenæ, Brasilia Nova Guinea.

TROPICUS CANCRI *transit per loca hæc:* Paulo ultra Atlantem montem in Occidentali Africæ littore, per confinia Libyæ aliaque Africæ interioris loca, per Syenen Æthiopiæ. Inde trajecto mari Rubro ultra montem Sinaï & Meccam Mahometis patriam, Arabiam felicem transit: hinc ingreditur Oceanum Indicum, Persiæ extrema tangit, & pervadit Cambaiam, Indiam, Camboiam vel Sinensis regni terminos, donec perveniat in mare Pacificum, quo superato infra Americæ Chersonesum Caleforniam in Mexicanum regnum incidit, iterumque in Oceanum Atlanticum ingressus per sinum Mexicanum radit littora Cubæ insulæ, atque inde ad Occidentale Africæ littus redit.

TROPICUS CAPRICORNI *transit per loca admodum pauca in Terra,* sed maxima ejus pars in mari jacet: nempe transit per Africam procurrentem sive Africæ linguam, Monomotapam, per Madagascar, per Oceanum Indicum, Novam Guineam, Oceanum Pacificum, Americam Peruvianam & Brasiliam, Oceanum Atlanticum.

IN TEMPERATA ZONA SEPTENTRIONALI *jacent plurima Terræ loca,* eaque omnia fere nota & habitata, nempe tota Europa, Asia (exceptâ Indiâ, Chersoneso aureâ atque insulis Oceani

Oceani Indici,) Americæ Septentrionalis magna pars, Oceani Atlantici atque Pacifici pars.

IN TEMPERATA ZONA AUSTRALI *jacent pauca Terræ loca, eaque non omnia cognita, plurima vero maris pars:* nempe pars procurrentis Africæ, Monomotapæ, promontorium Bonæ Spei, Terræ Magellanicæ seu Australis magna portio, Brasiliæ portio, Chili, Magellanicum fretum, portio magna Oceani Atlantici, Indici, Pacifici.

POLARIS CIRCULUS ARCTICUS transit per mediam fere Islandiam, per supremam Norwegiam, per Oceanum Septentrionalem, per Lappiam, Sinum maris Russicum, Samoiedam, Tartariam, Americam Septentrionalem, Groenlandiam.

POLARIS CIRCULUS ANTARCTICUS transit per Magellanicam terram sive Australem, cujus hodie nihil cognitum habemus.

IN ZONA FRIGIDA SEPTENTRONALI jacent, dimidia Islandia, pars Norwegiæ & Lappiæ ultima, Finmarchiæ, Samoiedæ, Nova Zembla, Groenlandia, Spitzberga, Americæ Septentrionalis incognita quædam.

IN ZONA FRIGIDA AUSTRALI quid sit, terrane an aqua, ignotum est. Hæc, quæ hactenus dicta sunt, ostenduntur per globum & Mappas, probantur autem ex tabulis latitudinis locorum, quæ ex observationibus factæ sunt.

PROPOSITIO. IV.

Locis Telluris, quæ in ipsis Tropicis jacent, Sol quovis anno semel tantum fit verticalis in meridie. Locis vero in Zona Torrida jacentibus bis quovis anno fit verticalis, nempe duobus diebus, qui à longissimo die æqualiter distant. Locis vero extra Zonam Torridam atque extra Tropicos sitis Sol nunquam, sive nullo anni die, fit verticalis.

Etenim cum Sol versatur in primo gradu Cancri, quod fit die XXI Junii circiter, tunc describit Tropicum Cancri in cœlo; atque quanto spatio hic Tropicus ab Æquatore cœlesti distat, tanto spatio Tropicus Cancri terrestris ab Æquatore terrestri distat, atque ideo Tropicus terrestris subjicitur cœlesti, & Sol ideo verticalis fiet locis in Tropico Cancri sitis. Locis vero in Tropico Capricorni eodem modo idem fiet die XX Decembris circiter, Sole Capricornum ingresso. Hæc ex globi inspectione manifesta sunt, ut etiam ex Mappis.

Sumamus jam locum in Zona Torrida jacentem; ostendendum est, quod Sol ei bis verticalis fiat in anno. Adducatur locus sumptus ad Meridianum, & applicatâ cretâ acuminatâ, circumvolvatur

volvatur globus, ut parallelus loci illius describatur. Is secabit Eclipticam in duobus punctis, quæ æqualiter à primo gradu Cancri vel Capricorni distabunt. Dico, quod Sol existens in hisce Eclipticæ punctis verticalis fiet sumpto loco. Etenim parallelus, quem Sol iis diebus describet, directe imminebit parallelo loci descripto. Transibit itaque Sol per verticem loci illius, adeoque verticalis illi fiet in meridie duorum illorum dierum: aliis vero diebus nequaquam. Quod autem non nisi in meridie locis fiat verticalis, ex revolutione diurna notum est & perspicuum.

Quod vero locis extra Zonam Torridam & Tropicos sitis Sol nunquam fiat verticalis, id ex eo patet, quoniam nullus Solis parallelus imminet parallelo illorum locorum. Temperatis itaque Zonis & Frigidis Sol nunquam fit verticalis.

PROPOSITIO V.

Locis in Zona frigida alterutra sitis Sol quovis anno aliquot diebus non occidit, & totidem diebus non oritur, & quidem pluribus eo diebus, quo loca sunt polo magis vicina: ita ut in loco ipsius poli integro semestri non occidat, & altero non oriatur. Locis vero in ipso Arctico vel Antarctio circulo jacentibus uno tantum die Sol non occidit in anno, & uno die non oritur, reliquis diebus occidit & oritur.

Assumatur in globo quilibet locus Zonæ frigidæ pro libitu: & polus ita elevetur ut latitudo loci postulat, sive ut Horizon ligneus fiat Horizon illius loci, juxta Propos. cap. præced. Dein creta acuminata applicetur crenæ Horizontis, quæ polo elevato vicinior est, & circumrotetur globus, ut creta in eo designet aliquem Æquatoris parallelum. Hic parallelus secabit Eclipticam in duobus punctis, quæ à primo gradu Cancri æqualiter distabunt, & Sol in his punctis Eclipticæ & omnibus intermediis existens non occidit, quod ex eo manifestum est, quoniam paralleli ejus in hisce punctis existentis manant supra Horizontem in tota circumrotatione.

Contra, si cretam acuminatam applices alteri crenæ Horizontis, & parallelus describatur, reperiemus ea Eclipticæ puncta, sive eum arcum circa initium Capricorni, in quo dum Sol versatur non oritur loco illi Zonæ frigidæ, sed manet infra Horizontem. Contrarium obtinet, si locus sumptus sit in Zona frigida Antarctica.

Quod vero dictum est de locis in ipso Arctico vel Antarctico jacentibus, ostenditur eodem modo. Nimirum polus elevandus est ad 66 gr. 30 min. ita Horizon ligneus erit Horizon cujusvis loci ex illis, quæ in Arctico circulo jacent. Et manifestum erit, quod Tropicus Cancri non occidat, & Tropicus Capricorni non oriatur

sed

ſed quod tangant Horizontem: ideo Sol in primo gradu Cancri exiſtens non occidet, & in primo gradu Capricorni non orietur, ſed ambobus diebus radet Horizontem. In aliis vero gradibus Eclipticæ orietur & occidet, quod conſpicietur ex punctis Eclipticæ Orientibus & Occidentibus.

PROPOSITIO VI.

Locis extra Zonas Frigidas ſitis, hoc eſt in Temperata vel Torrida Zonis, Sol ſingulis diebus oritur & occidit.

Aſſumatur in globo aliquis locus pro libitu extra Zonas Frigidas & polares circulos jacens, & polus elevetur juxta illius latitudinem, ita ut Horizon ligneus fiat illius loci Horizon. Si jam globus circumrotetur, conſpicuum erit, quod omnia Eclipticæ puncta oriantur & occidant, hoc eſt, quod aliquo tempore infra Horizontem depreſſa maneant, aliquo ſupra Horizontem exiſtant. Sol itaque in illis punctis exiſtens idem faciet.

PROPOSITIO VII.

Dato loco in Zona Torrida ſito, invenire duos illos anni dies, quibus Sol verticalis fit illi loco.

Datus locus adducatur ad Meridianum æneum, atque in hoc fiat ſignum creta, ſive gradus latitudinis notetur ſupra locum. Deinde moveatur globus, donec unum & alterum Eclipticæ punctum tranſeat per hocce notatum Meridiani punctum. Hæc duo puncta notentur: ſunt enim illa, in quibus Sol exiſtens fiet verticalis dato loco. Inveniantur itaque dies anni, quibus Sol illa puncta Eclipticæ occupat, quod vel in Horizonte ligneo vel ex Tabulis, vel ex methodo capitis XXII fieri poteſt. Illi erunt quæſiti dies, quorum unus erit ante ſolſtitium, alter poſt illud, quibus Sol loco illi verticalis fiet, ubi ad Meridianum acceſſerit.

In Mappis quoque Univerſalibus problema hoc facile diſſolvitur.

Etenim per datum locum ſi ducatur linea parallela Æquatori, recta vel circularis ex polo Mappæ in Curvilineis, hæc ducta ſecabit Eclipticam in duobus punctis: ex quibus dies anni innoteſcent.

Si vero ſine Globo & Mappis placeat problema ſolvere, nota debet eſſe loci latitudo. Cum hac ingredere Tabulam Declinationis, & excerpe dies, quibus Sol talem declinationem habeat. Illi erunt quæſiti.

NOTA. Hiſce diebus ipſum Solis centrum imminet loci vertici, aliquot tamen vicinis diebus ante & poſt illos Sol adhuc videtur imminere illi loco, quia limbus Solis à centro diſtat.

PRO-

PROPOSITIO VIII.

Dato loco in Zona Frigida sito, indicare illos dies, quibus Sol illi loco non occidet, & quibus diebus non orietur: item, *diem primum & ultimum ex illis, quibus non occidit illi loco, vel, quibus non oritur eidem.*

IN GLOBO. Datus locus adducatur ad Meridianum & elevetur polus pro loci illius latitudine. Dein circumrotato globo notentur juxta crenas Horizontis puncta Eclipticæ, quæ non occidunt, & in altera crena, quæ non oriuntur. Ille itaque gradus, qui inter 1 gr. Arietis & 1 gr. Cancri existit, indicabit primum diem, quo Sol illi loco non occidet: & alter gradus inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Libræ diem ultimum. Et hisce diebus Sol radet Horizontem, manebit tamen supra eum, quod de centro Solis intelligendum est. Diebus autem intermediis perpetuo manebit supra Horizontem. Eodem modo illi dies invenientur, quibus in opposita anni parte Sol manebit infra Horizontem, diesque primus ac ultimus ex illis.

Faciliori quidem methodo per globum hoc fieri potest, sed minus manifestæ Demonstrationis, nempe quot gradibus datus locus à polo distat, totidem numerentur in meridiano ab Æquatore, atque terminus notetur ab utraque Æquatoris parte. Deinde observetur globo circumvoluto, quænam Eclipticæ puncta transeant per notata Meridiani puncta, Duo enim illa, quæ initio Cancri vicina sunt, atque arcus comprehensus, indicabunt dies perpetuæ moræ Solis supra Horizontem loci dati. Alter arcus inter puncta circa initium Capricorni indicabit dies perpetuæ absentiæ Solis seu delitescentiæ infra Horizontem loci dati.

IN MAPPIS. Latitudinis loci complementum sive loci distantia à polo numeretur in laterali Mappæ linea ab Æquatore versus utrunque polum, & describatur per terminum numerationis linea parallela Æquatori, sive rectilinea sive curvilinea mappa fuerit, ut in præcedentibus Propositionibus docuimus. Hæ ita ductæ secabunt Eclipticam singulæ in duobus punctis. Hæc puncta indicabunt diem primum & ultimum perpetuæ moræ Solis supra Horizontem, atque arcus interceptus omnes dies perpetuæ moræ. Contra altera linea in oppositis Eclipticæ punctis monstrabit dies perpetuæ Solis infra Horizontem delitescentiæ.

PER TABULAM DCLINATIONIS fit ita, si nota sit loci latitudo. Ingredere cum complemento latitudinis, tabulam Declinationis, atque quære eam declinationem, qualis est latitudo loci, quam quidem quater invenies, & sume quatuor dies illos, quibus Sol eam declinationem habet. Duo ex illis, quorum unus inter XXI Martii & XXI Junii, alter inter XXI Junii & XXI Septembris est,

sunt primus & ultimus perpetuæ Solis moræ supra Horizontem. Reliqui duo perpetuæ moræ infra Horizontem loci propositi. Intermedii autem dies erunt perpetuæ Solis moræ supra vel infra Horizontem.

Quæ dicta sunt hactenus, intelligenda sunt de Solis centro. Quod si de extremo Solis limbo proponatur problema, sumendus erit locus in Mappis, qui quindecim minutis sit Æquatori propior vel remotior, vel quærendi erunt dies pro punctis Eclipticæ, quæ limbus Solis occupet.

PROPOSITIO IX.

Dato die anni, invenire illa loca Telluris in globo vel mappa, quibus Sol eo die verticalis sit in meridie, nimirum uni loco post alterum.

Ex dato die inveniatur locus Solis in Ecliptica juxta methodum capitis XXII.

IN GLOBO. Adducatur locus Solis ad *Meridiani punctum*, quod ei imminet: Volvatur globus: sic omnia loca quæ notatum punctum transeunt, sunt illa quæ quæruntur. Vel cretâ accuminatâ applicatâ describatur parallelus: hujus omnia loca sunt quæsita.

IN MAPPIS. Locus Solis in Ecliptica notetur, & per eum ducatur parallelus Æquatoris rectus vel curvus, prout Tabula rectilinea vel curvilinea fuerit. Sic omnia hujus paralleli loca erunt illa, quæ quæruntur. Debet autem in utroque Mappæ hemisphærio id fieri.

PER TABULAM Declinationis invenietur latitudo locorum illorum, nempe declinatio respondens dato diei, est illi latitudini æqualis.

PROPOSITIO X.

Dato die anni, invenire illa Telluris loca, quibus Sol (centrum ejus) non occidit, ita ut dies hicce primus sit ex omnibus illis, quibus Sol non occidit in illis locis. Et illa loca invenire, quibus Sol non oritur, eadem cum conditione.

Debet autem datus dies esse unus ex illis, qui inter XXI Martii & XXI Junii vel inter XXI Septemb. & XXI Decemb. cadunt.

Inveniatur primo omnium, locus in Solis in Ecliptica ad datum diem: deinde reliqua fient ita.

IN GLOBO. Locus Solis in Ecliptica notatus adducatur ad meridianum, & quot gradus inter illum & Æquatorem in meridiano sunt intercepti, totidem numerentur à polo versus Æquatorem: vel quot gradus inter locum Solis & polum sunt, totidem numerentur

rentur ab Æquatore versus polum. Terminus numerationis notetur creta vel parallelus ad eum describatur.

Omnia loca, quæ in hoc parallelo sita sunt, satisfacient quæsito primo. Illa vero loca, quæ secundo loco quæruntur, erunt in parallelo ab altero polo æqualiter distante.

Ad demonstrandam veritatem solutionis, elevetur polus pro locorum inventorum latitudine.

Ita conspicuum est, quod Sol in notato Eclipticæ puncto existens non occidat infra Horizontem locorum illorum (qui jam est Horizon ligneus) in punctis vero ante notatum Eclipticæ punctum occidet infra Horizontem. Præterea omnia loca inter polum & parallelum hunc jacentia habebunt Solem perpetuo apparentem illo die, sed non erit illis locis hicce dies primus.

IN MAPPIS. Declinatio loci Solis notati numeretur à polo versus Æquatorem in laterali linea, & per terminum ducatur parallelus Æquatoris. Omnia loca in hoc parallelo jacentia utriusque planisphærii sunt quæsita. Secundi quæsiti loca in parallelo ab altero polo *distanti* eisdem gradibus reperientur.

EX TABULA DECLINATIONIS invenietur latitudo pro locis quæsitis.

Corollarium. Eodem modo solvetur hoc: Dato die anni: invenire loca Telluris, quibus ille dies ultimus est illorum dierum, quibus Sol non occidit illis locis. Debet autem datus dies esse situs inter XXI Junii & XXI Septembris, vel inter XXI Decemb. & XXI. Martii. Posset hic etiam illud solvi: Dato numero dierum, invenire illa loca Telluris, quibus Sol tot diebus non occidit, & totidem non oritur. Sed reservabimus hoc ad Caput sequens, ubi commodior locus hujus problematis erit.

PROPOSITIO XI.

Latitudinem & Magnitudinem singularum Zonarum supputare in milliaribus vel alia famosa mensura.

Latitudo Zonæ Torridæ est 47 graduum, nempe $23\frac{1}{2}$ ab utraque Æquatoris parte: Utriusque Temperatæ latitudo est 86. graduum. Utriusque Frigidæ Zonæ latitudo est 47 gr. Hi gradus si in milliaria commutentur, æstimato uno gradu quindecim milliaribus Germanicis, erit latitudo Zonæ Torridæ milliarium 705,

Unius ex Temperatis 645,

Unius ex Frigidis $352\frac{1}{2}$

Magnitudinem vero, vel superficiem singularum Zonarum inveniemus per hanc proportionem, quam ex Geometricis deduxi: ut sinus totus vel radius cujusvis circuli 100000 ad sinum

23. gr. 30 min. qui est 39875, ita superficies dimidia Telluris cadite IV inventa, milliarium quadratorum 4639090, ad superficiem dimidiæ Zonæ Torridæ milliarium quadratorum 1849837. Et proinde superficies totius Torridæ erit mill. quadr. 3699674.

Deinde, ut sinus totus 100000 ad differentiam sinuum 23 gr. 30 min. & 66 gr. 30. min. 51831, ita dimidia superficies Telluris, milliarium quadr. 4639090, ad superficiem unius Zonæ Temperatæ milliarium quadr. 2404487.

Si itaque dimidiæ Zonæ Torridæ atque integræ temperatæ superficiem auferas à dimidia superficie Telluris, relinquetur superficies unius frigidæ milliarium quadr. 384766. Statuunt quidem plurimi Astronomi, non esse constantem Eclipticæ & Tropicorum declinationem ab Æquatore, unde fiet ut Zonarum magnitudo non sit semper eadem, sed quia ea est exigua differentia, & præterea à Tychone in dubium revocata, ideo non est necesse eam hoc loco considerare.

Postularet quidem locus, ut jam de tempestatibus in diversis Zonis & locis ageremus, sed quia quædam sequentis Capitis sunt, quæ ad rectius formandum judicium faciunt, ideo illud interponere consultum duxi.

CAPUT XXV.

De Longitudine Dierum in diversis Telluris locis, & inde orta Divisione Telluris in Climata.

PROPOSITIO I.

Duobus anni diebus fiunt æquinoctia sive nox æqualis diei in omnibus Telluris locis.

DIes illi sunt, quibus Sol Æquatorem ingreditur sive motu vel circumvolutione diurna describit, quod fit, quando primum gradum Arietis & primum Libræ ingreditur, nempe die XXI Martii & XXI Septembris juxta Calendarium Gregorianum. Hisce itaque diebus noctem diei æqualem fieri, nempe duodecim horarum, ostendendum est in omnibus Telluris locis. Dies autem hic denotat tempus moræ Solis supra Horizontem: nox moram infra Horizontem.

Assumatur in globo locus quilibet pro libitu, & polus elevetur

pro

pro illius loci latitudine, ita ut Horizon ligneus fiat illius loci Horizon. Deinde primus gradus Arietis vel Libræ collocetur in Horizonte Orientali, Index ad horam XII cycli horarii. Circumvolvatur globus, donec primus gradus Arietis perveniat ad Occidentalem Horizontem. Videbis in cyclo horario Indicem duodecim horas transiisse. Eodem modo de nocte manifestum fiet quod duodecim horas habeat.

Vel sine cyclo horario, perspicuum est, quoniam Æquator est parallelus, quem Sol illis diebus peragrat, hunc in duas æquales partes secari ab Horizonte, ita ut pars extans supra Horizontem sit æqualis parti infra Horizontem. Sol itaque cum æquabili motu circumrotetur, æquales partes peragrabit æquali tempore.

Et quoniam locus Telluris pro libitu assumptus fuit, ideo quod de uno hoc ostendimus, de omnibus verum est.

Locis vero sitis in ipsis polis Telluris, quæ tantum duo sunt, Sol neque orietur neque occcidet illis duobus anni diebus, sed centrum ejus in Horizonte (qui idem hic est cum Æquatore) circumrotabitur, ut ita simul diem noctemque habeant. Cum enim in aliis locis terminus seu intermedium diei ac noctis sit momentum, ibi contra, integra revolutio sive dies naturalis est terminus sive medium perpetuæ apparentiæ Solis & perpetuæ delitescentiæ. Atque istis duobus diebus æquinoctiorum (XXI Martii & Septembr.) dimidius Sol supra Horizontem illorum duorum locorum, dimidius infra eum hærebit, & die quidem XXI Martii polo Arctico faciet initium longi diei sex mensium: die vero XXI Septembris erit initium longæ noctis totidem mensium, ut in sequentibus docebimus. Non itaque absurdum est, dari loca, ubi viginti quatuor horis nec dies sit nec nox. Placet hic plura enumerare, quæ poli habent peculiaria præ cæteris locis Telluris, nimirum,

1. Sol integro anno semel tantum oritur, semel occidit, nempe in uno æquinoctio oritur illi, in altero occidit.

2. Non habent meridiem vel mediam noctem definito tempore, sed omnibus horis sive perpetuam meridiem habent sex mensibus, contra sex reliquis mensibus perpetuam mediam noctem.

3. Nullæ stellæ fixæ oriuntur, nullæ occidunt, sed quædam perpetuo supra Horizontem manent, quædam semper infra eum. Hasce nunquam vident, si qui sunt ibi incolæ, quod verisimile non est: illas semisse anni integro, quo Sol infra Horizontem est, conspiciunt, nisi nubes vel alia meteora impediant.

4. Stellæ eandem altitudinem supra Horizontem atque distantiam à vertice servant, sicut etiam Sol integra circumvolutione diurna.

5. Nullus ibi ventus dici potest Septentrionalis, Austales omnes

omnes, nempe in polo Arctico: contra, in polo Antarctico omnes venti Septentrionales, nulli Australes, nulli Orientales vel Occidentales.

6. Si non stellæ & Sol moventur, sed juxta Copernicanam hypothesin ipsa Tellus, siquidem oculus punctum esset, ut in ipso polo constitui posset, omnes stellæ & ipse Sol atque Luna immobiles atque in eadem plaga apparent.

Hæc omnia per globum facili opera ostenduntur.

PROPOSITIO II.

Locis in Æquatore sitis perpetua est dierum ac noctium æqualitas. Locis ipsorum polorum unus est dies totius anni & una tantum nox. Dies autem est longior quam nox in polo Septentrionali: sed in polo Australi dies brevior est, quam nox.

Assumatur in Æquatore globi quilibet locus pro libitu. Ostendendum est, quod in singulis anni diebus nox æqualis sit diei, hoc est, quod Sol tanto tempore sive tot horis infra Horizontem maneat, quanto supra Horizontem. Sumatur dies anni pro libitu, & inquiratur ad eum locus Solis, qui in Ecliptica notetur. Deinde assumptus locus constituatur in vertice, ut poli incumbant ipsi Horizonti: sic enim Horizon ligneus erit Horizon locorum Æquatoris. Locus Solis adducatur ad meridianum & describatur parallelus, quem Sol illo die perficiet. Deinde notentur hujus paralleli puncta duo existentia in Horizonte. Et manifestum erit, quod arcus hujus paralleli existens supra Horizontem sit æqualis arcui infra Horizontem existenti. Et quia Solis motus diurnus sicut omnium stellarum est æquabilis, ideo æquali tempore perambulabit arcus æquales paralleli. Ita de quovis die ostenditur Propositionis prima pars. Ad alteram partem de locis polorum ostendendam, collocandus erit polus alteruter in vertice Horizontis lignei: ita enim hic erit Horizon poli.

Et circumvoluto globo conspiciemus, quod una integra Eclipticæ semissis maneat supra Horizontem, altera infra eum. Itaque Sol dum versatur in illa semisse, non occidet; dum in hac, non orietur. Pluribus autem diebus versatur in Septentrionali Eclipticæ semicirculo, quam in Australi propter eccentricitatem motus sui proprii, nempe in illo dies 187 moratur, in altero dies 178. Itaque perpetua mora supra Horizontem erit longior quam mora infra Horizontem poli Arctici, contra in polo Antarctico.

PRO-

PROPOSITIO III.

In locis inter Æquatorem & polum jacentibus nulli dies æquales sunt noctibus suis præter duos æquinoctiorum dies, sed reliqui omnes majores vel minores noctibus.

Assumatur in globo aliquis pro libitu locus inter Æquatorem & polum, atque polus elevetur juxta illius loci latitudinem, & sumpto quovis anni die, exceptis æquinoctiorum diebus (nempe XXI Martii & XXI Sept. circiter) inveniatur locus solis ad eum diem, atque is in Ecliptica globi notetur, & ad meridianum adducto, describatur parallelus ejus, quem Sol circumrotatione sua diurna efficiet. Notentur duo hujus paralleli puncta in Horizonte existentia, & manifestum erit, quod arcus paralleli supra Horizontem existens sit major vel minor quam arcus delitescens infra Horizontem, atque ideo dies sive mora Solis supra Horizontem major vel minor erit quam mora infra Horizontem: major quidem, si locus Solis fuerit in semicirculo Eclipticæ magis vicino: minor vero, si in semicirculo magis remoto.

Vel, adducto loco Solis ad Horizontem Orientalem collocetur Index supra XII horam cycli horarii, & volvatur globus, donec locus Solis ad Horizontem Occidentalem perveniat. Index in cyclo monstrabit horarum diei numerum: dein indice ad XII reducto volvatur globus donec locus Solis infra Horizontem transiens redeat ad Orientem: Index iterum monstrabit horarum noctis numerum, & manifesta erit inæqualitas.

PROPOSITIO IV.

Dato loco in globo, vel latitudine ejus data, & dato die anni, invenire quot horas Sol supra Horizontem illius loci illo die commorabitur, & quot infra eum; hoc est, invenire longitudinem diei ac noctis pro illo loco ad datum diem.

Ad datum diem inveniatur locus Solis in Ecliptica, atque is in globi Ecliptica notetur. Elevetur polus juxta dati loci latitudinem, locus Solis ad Orientalem Horizontem adducatur, & Index ad XII cycli. Volvatur globus, donec locus Solis ad Horizontem Occidentalem perveniat. Index monstrabit numerum horarum diei: reliquæ horæ ad 24 erunt horæ noctis.

PROPOSITIO V.

In omnibus locis inter Æquatorem & polum Arcticum sitis, dies longissimus, & nox brevissima fit Sole in primum gra-

dum Cancri ingresso (XXI Junii:) *brevissimus contra dies & longissima nox, Sole primum Capricorni gradum occupante* (XXI Decembr. circiter.) *In locis vero inter Æquatorem & Antarcticum polum sitis contrarium verum est, nempe dies brevissimus est Sole primum Cancri gradum occupante; longissimus, primum Capricorni gradum.*

Ad ostendendum hoc in globo, assumatur locus pro libitu, & elevetur polus juxta illius latitudinem. Inveniatur per præced. Prop. horarum numerus, Sole in 1 gr. Cancri existente. Deinde alio quovis puncto Eclipticæ assumpto pro quovis alio anni die inveniatur iterum numerus horarum pro hoc die. Et manifestum erit, quod numerus horarum diei, Sole in 1 gr. Cancri existente sit major, quam numerus horarum alterius diei: & quoniam hic alter dies pro libitu est assumptus, & in singulis diebus eadem valet demonstratio, ideo dies Sole in 1 gr. Cancri existente est longissimus omnium, & ideo nox brevissima omnium.

Eadem modo ostendemus, Sole in 1 gr. Capricorni *existente* diem esse brevissimum, noctem longissimam.

Eadem quoque demonstrationis methodus observabitur pro locis ab altera Æquatoris parte versus Antarcticum polum sitis.

Corollarium. Dato loco in globo vel latitudine loci invenire horas longissimi diei pro illo loco. Inveniatur per præcedentem Propos. numerus horarum pro illo loco Sole in 1 gr. Cancri existente (siquidem locus fuerit inter polum Arcticum & Æquatorem, sed si ab altera Æquatoris parte, sumatur 1 gr. Capricorni.) Is enim est dies longissimus. Eodem modo quantitas diei brevissimi invenietur, quanquam ea ex inventa diei longissimi quantitate deducitur facillime. Est enim æqualis nocti diei longissimi.

PROPOSITIO VI.

In locis Telluris Septentrionalibus, dum Sol movetur à primo gradu Capricorni ad primum gradum Cancri (à XXI Decembris ad XXI Junii,) *dies accrescunt continue: dum vero à primo Cancri gradu movetur ad primum Capricorni, continue decrescunt. In locis Australibus contrarium verum est, accrescunt enim à 1 gr. Cancri ad 1 gr. Capricorni, decrescunt à 1 gr. Capricorni ad 1 gr. Cancri.*

Assumatur in globo locus pro libitu Septentrionalis, hoc est, inter Æquatorem & polum Arcticum jacens, & elevetur polus pro illius loci latitudine. Assumptis deinde duobus & pluribus Eclipticæ punctis

ctis inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Cancri jacentibus inveniatur quantitas diei pro illis punctis, sive sole occupante ista puncta. Et manifestum fiet, quod dies à die 1 gr. Capricorni remotior sit major, quam is, qui eidem diei 1 gr. Capricorni propior fuerit. Eodem modo cum diebus inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Capricorni sitis agemus. Et in locis australibus non dissimili methodo ostendemus propositum, magis perspicua erit Demonstratio, si per ipsos parallelorum arcus supra & infra Horizontem existentes fiat.

PROPOSITIO VII.

Si locus Telluris ab Æquatore est remotior, vel polo propior, quam alius locus, major est differentia inter dies & noctes, & dies longissimus major, dies brevissimus minor. Contra, si locus propior est Æquatori, minor est differentia inter quantitatem dierum ac noctium, & dies longissimus minor, dies brevissimus major, ita ut loca Æquatori vicina sive in Zona Torrida sita, habeant fere omnes dies æquales noctibus, sicut ipsius Æquatoris loca, & longissimi diei excessus supra æquinoctialem sit unius circiter horæ.

Sumantur in globo duo loca, quorum unus ab Æquatore sit remotior, alter eidem propior. Et sumatur quicunque anni dies (exceptis æquinoctiorum, XXI Martii & Septemb.) Ostendendum est, quod in loco remotiori dies magis discrepet à noctis quantitate quam in loco viciniori Æquatoris.

Locus Solis in Ecliptica ad assumptum diem inveniatur, atque in Ecliptica globi notetur. Dein elevetur polus pro unius loci assumpti Telluris latitudine, & inveniatur longitudo diei & noctis (sive mora Solis supra & infra Horizontem) in illo loco ad assumptum diem, per Propos. VI hujus. Dein elevetur polus pro alterius loci latitudine, & inveniatur longitudo diei ac noctis sive mora Solis supra & infra Horizontem ad eundem assumptum diem. Conferatur hæc inventa longitudo cum priori, & manifesta erit Propositionis veritas.

Itaque locus remotior habet omnes dies unius semissis anni majores, quam locus vicinior: contra omnes dies alterius semissis habet minores.

Quod vero de locis Zonæ Torridæ dictum est, ostenditur ita.

Inveniatur quantitas longissimi diei in locis Tropicorum, hæc est, quæ Torridam Zonam terminant, per Propos. VI hujus, & conspicua erit veritas Propositionis. Sed commodior & multo facilior erit Demonstratio, si ipsi arcus paralleli notentur, qui supra Horizontes extant, & deinde hi arcus conferantur.

Corollarium. Quod itaque de omnibus anni diebus (exceptis æqui-

æquinoctiis) ostensum est, idem etiam in diei longissimi & brevissimi quantitate valet. Atque in hisce potissimum spectatur & attenditur, quia hic maxima est inter noctis & diei longitudinem discrepantia, non tanta in aliis anni diebus. Duorum itaque locorum is qui ab Æquatore est remotior vel polo propior, habet longissimum diem majorem quam locus Æquatori vicinior: & diem brevissimum minorem.

PROPOSITIO VIII.

Omnia loca Telluris, quæ in uno eodemque parallelo sita sunt, habent omnes anni dies æquales, & ideo eandem longissimi diei quantitatem.

Facilis est demonstratio hujus Propositionis per globum. Assumatur quilibet parallelus in globo, & loca in eo quotvis. Elevetur polus pro latitudine istius paralleli, & assumatur quilibet Solis parallelus pro aliquo anni die, ex. gr. assumatur Tropicus Cancri pro die longissimo. Constituatur unus ex assumptis locis sub Meridiano ut ita verticem Horizontis occupet, sive ut Horizon ligneus sit Horizon illius loci: Notetur tunc arcus Tropici existens supra Horizontem, sive duo puncta ejus existentia in Horizonte. Hic enim arcus denotat Solis moram supra Horizontem illius loci. Deinde adducatur secundus locus ad meridianum seu verticem, ut Horizon ligneus fiat illius Horizon, & notetur iterum arcus Tropici existens supra Horizontem, qui si cum priori conferatur, deprehendemus quod æquales sint. Potest etiam ostensio fieri per horas in cyclo horario.

Sol itaque æquali tempore supra Horizontes eorum locorum commoratur, & ideo dies erunt æquales, ut etiam noctes.

Definitiones.

Ex hisce origo Divisionis Telluris in Climata facilis est intellectu.

CLIMA enim *dicitur una pars Telluris, ex illis partibus, in quas superficies inter Æquatorem & polum sita ita secatur ductis parallelis, ut longissimus dies in parallelo remotiori ab Æquatore excedat longissimum diem paralleli vicinioris Æquatori certa ac definita horæ parte vel horarum numero,* nimirum semisse horæ in locis usque ad Arcticum fere circulum sitis, deinde in reliquis integra hora vel aliquot horis & diebus.

Principium Climatis dicitur parallelus, cum quo Clima incipit, propiorque est Æquatori: Finis Climatis dicitur parallelus terminans Clima.

Medium Climatis dicitur parallelus per mediam circiter Climatis superficiem ductus, ita ut in illo longissimus dies excedat longissimum diem principii. Climatis per quadrantem horæ vel per dimidiam

diam differentiam, qua longissimus dies finis Climatis excedit longissimum diem principii Climatis.

Parallelum spatium dicitur, quod parallelus Climatis medius cum principio vel fine Climatis comprehendit. Sed inutilis hæc est vocabuli usurpatio & homonymiæ introductio.

PROPOSITIO IX.

Si sumantur in Tellure plurima loca ab Æquatore versus polum, quorum distantia ab Æquatore æqualiter accrescat, ex. gr. decem graduum, viginta, triginta, quadraginta, &c. longissimi dies in istis locis non erunt æqualiter majores, sive non æqualiter accrescunt, sed magis accrescunt in locis remotioribus & quo propior est locus polo.

Ad ostendendam hujus Propositionis veritatem per globum, sumantur loca ab Æquatore versus polum remota æquali incremento distantiæ, nempe propter commoditatem, paralleli 10 gr. 20 gr. 30 gr. 40 gr. 50 gr. 60 gr. &c. latitudinis. Hi enim paralleli in globis existunt. Elevetur polus ad latitud. 10 gr. & adducto primo gradu Cancri ad Horizontem Orientalem, & notato eo, notetur etiam Tropici punctum quod in Occidentali Horizonte tunc existit. Arcus enim Tropici supra Horizontem existens ostendit moram Solis supra Horizontem loci 10 gr. latitudinis. Horæ istius moræ possunt etiam per Indicem & cyclum horarium cognosci.

Deinde polus elevetur juxta secundi loci latitudinem 20 gr. & adducto iterum primo gradu Cancri ad Orientalem Horizontem, notetur Tropici punctum in Occidentali. Arcus enim supra Horizontem existens denotabit iterum moram quæ etiam per Indicem & cyclum in horis cognosci potest.

Eodem modo agatur cum locis, quorum latitudo 30 gr. 40 gr. 50 gr. 60 gr. 70 gr. &c. Quibus factis conferantur arcus Tropici vel horæ diurnæ Solis moræ supra Horizontes, & manifestum erit, quod multo magis accrescat quantitas longissimi diei in locis remotioribus quam in propioribus Æquatori, adeoque incrementum longissimi diei magis accrescere quam incrementum distantiæ locorum ab Æquatore.

NOTA. Quod de longissimo die dictum est & ostensum, id de omnibus unius semissis anni diebus verum est, & eodem modo demonstratur, si pro Tropico Cancri assumatur parallelus istius loci. Etsi itaque generalia generaliter tradenda sint, tamen quia doctrina de Climatibus requirit præcipue explicationem longissimi diei incrementi, ideo non solemus in hac doctrina stricte observare illam legem καθόλου πρῶτον.

PRO-

PROPOSITIO X.

Si inter Æquatorem Telluris & polum plurima loca vel plurimi paralleli sumpti sint ita, ut longissimus dies unius loci excedat longissimum diem vicini loci (qui Æquatori propior sit,) æquali ubique excessu, sive ut longissimi dies æqualiter accrescant, isti paralleli non æqualiter à se invicem, nempe bini quique vicini distabunt, sed qui ab Æquatore sunt remotiores minorem distantiam habebunt, quam illi, qui Æquatori sunt viciniores.

Hujus Propositionis veritas ex præcedenti ostenditur. Etenim si paralleli hi æqualiter distarent à se invicem, bini nempe quique vicini, non accresceret quantitas longissimi in istis parallelis æquali incremento, ut in præcedenti ostensum est. Atqui ponitur jam æqualiter accrescere sive loca & paralleli ita sumpti sunt, ut æqualiter in illis accrescat longissimus dies. Quare non æqualiter bini quique vicini distabunt à se invicem, sed sumptis multis parallelis ab Æquatore versus polum hac conditione ut æqualiter accrescat longissimus dies, *isti* paralleli non æqualiter distabunt à se invicem, verum minor erit distantia tertii à secundo quam secundi à primo, minor adhuc quarti à tertio, adhuc minor quinti à quarto, dein sexti à quinto, septimi à sexto, & sic porro.

Corollarium. Quoniam itaque Climata pleraque ita sumuntur, ut longissimus dies in finali parallelo Climatis superet longissimum diem principii Climatis per horæ semissem, sequitur ex hac Propositione, quod Climata ab Æquatore remotiora sint minus lata vel magis angusta, quam viciniora Æquatori, atque adeo Climatum latitudinem & magnitudinem versus polum decrescere. Hinc factum est, cum Climata tandem admodum angusta fierent versus polum si idem excessus, semissis nempe horæ, servaretur, ut Geographi Climatum Septentrionalium terminos non semisse horæ, sed primo horis integris, deinde integris diebus definiant.

PROPOSITIO XI.

Data quantitate vel numero horarum diei longissimi in aliquo loco seu parallelo Telluris, invenire latitudinem loci seu Elevationem poli istius paralleli, & ipsum parallelum in globo exhibere, sive, exhibere illa loca, ubi tantus sit longissimus dies.

Adducatur locus Solis longissimi diei, qui est 1 gr. Cancri in omnibus locis Septentrionalibus, ad meridianum, Index ad horam XII cycli horarii: Volvatur globus, donec Index monstret horam illam cycli, à qua numerus datus longissimi diei denominatur (nempe in cyclo ad horam XII mediæ noctis adjungendæ erunt reliquæ horæ continua numeratione,) & tunc notetur punctum

Tropici

Tropici existens in Meridiano. Deinde adducatur 1 gr. Cancri ad Orientalem Horizontem, & meridianus in crena ita moveatur polo elevato vel depresso, donec alterum Tropici punctum notatum existat in Occidentali Horizonte, ita ut 1 gr. Cancri sit adhuc in Oriente. Quo facto, numeretur gradus elevationis poli. Ea enim est quæsita elevatio vel latitudo paralleli, quem in ipso globo invenies, si totidem gradus numeres in meridiano ab Æquatore versus polum, & cretâ applicatâ ad terminum numerationis globum circumrotes. Descriptus enim parallelus est is, qui quæritur. Probatio methodi facilis est.

NOTA. Hæc etiam Propositio multo generalius potest proponi ita: Data longitudine cujusvis diei anni in aliquo loco, invenire loci seu paralleli istius latitudinem, & ipsum parallelum seu loca in Tellure exhibere. Vel: Dato numero horarum, invenire loca Telluris, ubi ad datum aliquem anni diem tantus sit diurnarum horarum numerus.

Solutio fit eodem modo, quo in Propositionis solutione diximus, modo pro Tropico Cancri, qui est parallelus Solis in longissimo die assumatur parallelus alius, ille nempe qui dato diei anni convenit. Ex die enim invenitur locus Solis in Ecliptica, qui quando habetur, facile est parallelum diei describere, ut in præcedentibus aliquoties id jam docuimus.

Corollarium. Facile itaque est, invenire latitudinem singulorum parallelorum in singulis Climatibus, quum datur longissimus dies Climatum, nempe in termino primi Climatis est $12\frac{1}{2}$ hor. in termino secundi 13 hor. in tertii termino, $13\frac{1}{2}$, & sic porro. In parallelis vero mediis Climatum dies longissimi sunt $12\frac{1}{4}$ hor. $12\frac{1}{4}$, $13\frac{1}{4}$, *&c.*

PROPOSITIO XII.

Dato numero dierum aliquot, invenire latitudinem locorum sive paralleli, atque ipsa Frigida Zonæ loca in Tellure exhibere, ubi Sol tot diebus non occidat, totidemque diebus non oriatur.

Numerus dierum bisecetur sive dimidietur. Et numerentur tot gradus in Ecliptica à primo Cancri, quantus est dimidius ille numerus, sive quot unitates hic habet (potest ab utraque parte istius initii numeratio fieri,) terminus notetur cretâ. Si dies plures sint, quam triginta, debet numerus graduum unitate minor sumi. Deinde adducatur hoc notatum punctum ad meridianum & numerentur gradus inter illud & polum intercepti. Hi enim sunt quæsita elevatio poli seu latitudo locorum, ubi tot diebus, quot dati sunt, Sol non occidet, & totidem diebus non orietur. Ipsa loca & parallelum in globo invenies si numeres inventam latitudinem ab Æquatore versus polum in meridiano, atque ad terminum applicatâ

cretâ

cretâ designes parallelum. Hic enim est is qui quæritur, & continet omnia loca quæsita.

Ad Demonstrationem solutionis hujus elevetur polus pro inventorum locorum latitudine, & manifestum erit, quod gradus Eclipticæ notati circa 1 gr. Cancri non occidant infra Horizontem, sed supra eum maneant. Sol itaque ista puncta Eclipticæ perambulans non occidet: perambulat autem ista puncta tot diebus, quot dati sunt, ut ex constructione patet. Eodem modo ostendemus veritatem solutionis de diebus, quibus Sol non orietur omnino locis inventis, sive invento parallelo.

Corollarium. Facile itaque est, illorum quoque Climatum Elevationem poli invenire, quæ in Zonis Frigidis jacent, ubi dies longissimus accrescit non horis sed integrorum dierum numero.

PROPOSITIO XIII.

Tabulam Climatum construere.

Tabula Climatum vocatur, in qua ad singulorum Climatum initium, medium & finem reperitur annotata elevatio poli seu latitudo paralleli, & ipsa longissimi diei quantitas, ut etiam Climatum intervallum sive parallelorum distantia.

Constructio facilis est. Etenim ex ipsa Climatum consecutione & ordine quantitas longissimi diei gro initio, medio, fine, cujusvis Climatis invenitur, addendo $\frac{1}{4}$ horæ ad horas duodecim continuâ successione.

Deinde ex quantitate longissimi diei singulorum parallelorum, invenitur singulorum elevatio poli seu latitudo, juxta Propos. XI. Denique intervallum climatum sive latitudo habetur, si latitudinem paralleli inchoantis auferas à latitudine paralleli finientis. Hisce omnibus in Tabula cancellatim divisâ annotatis habemus Tabulam Climatum, quam hic subjungo.

TABULA

TABULA CLIMATUM ET PARALLELORUM.

CLIMATA.	PARALLELI.	Dies longissim.		Elevatio poli.		Intervallum.	
		hor.	*min.*	*gr.*	*min.*		
	Principium	12	0	0	0		
Primum	*Medium*	12	15	4	15	4	15
	Finis & Secundi Principium	12	30	8	25	8	25
Secundum	*Medium*	12	45	12	30		
	Finis	13	0	16	25	8	
Tertium	*Medium*	13	15	20	15		
	Finis	13	30	23	50	7	25
Quartum	*Medium*	13	45	27	40		
	Finis	14	0	30	20	6	30
Quintum	*Medium*	14	15	33	40		
	Finis	14	30	36	28	6	8
Sextum	*Medium*	14	45	39	2		
	Finis	15	0	41	22	4	54
Septimum	*Medium*	15	15	43	32		
	Finis	15	30	45	29	4	7
Octavum	*Medium*	15	45	47	20		
	Finis	16	0	49	1	3	32
Nonum	*Medium*	16	15	50	33		
	Finis	16	30	51	58	2	57
Decimum	*Medium*	16	45	53	17		
	Finis	17	0	54	27	2	29
Undecimum	*Medium*	17	15	55	34		
	Finis	17	30	56	37	2	10
Duodecimum	*Medium*	17	45	57	32		
	Finis	18	0	58	29		
Decimum tertium	*Medium*	18	15	59	14		
	Finis	18	30	59	58		
Decimum quartum	*Medium*	18	45	60	40		
	Finis	19	0	61	18		
Decimum quintum	*Medium*	19	15	61	55		
	Finis	19	30	62	25		

CLIMA-

CLIMATA.	PARALLELI.	Dies longissimus.		Elevatio poli.		Intervallum.
		hor.	*min.*	*gr.*	*min.*	
Decimum sextum	*Medium*	19	45	62	54	
	Finis	20	0	63	22	
Decimum septimum	*Medium*	20	15	63	40	
	Finis	20	30	64	6	
Decimum octavum	*Medium*	20	45	64	30	
	Finis	21	0	64	49	
Decimum nonum	*Medium*	21	15	65	6	
	Finis	21	30	65	21	
Vicesimum	*Medium*	21	45	65	35	
	Finis	22	0	65	47	
XXI.	*Medium*	22	15	65	57	
	Finis	22	30	66	6	
XXII.	*Medium*	22	45	66	14	
	Finis	23	0	66	20	
XXIII.	*Medium*	23	15	66	25	
	Finis	23	30	66	28	
XXIV.	*Medium*	23	45	66	30	
	Finis	24		66	31	

Ulterius non solent extendi climata, quia in sequentibus locis accrescit longissimus dies non horis sed integris diebus sive revolutionibus diurnis, & inutilis est opera in illorum supputatione: sequens tamen canon ostendet elevationem poli sive latitudinem locorum, ubi integris mensibus accrescunt longissimi dies.

Menses.	1.	2.	3.	4	5.	6
latitudo locorum	67 gr. 30	69. 30	73. 20	78. 20	84. gr.	90 gr.

PROPOSITIO XIV.

Aliorum Geographorum methodum in enumerandis Climatibus & construenda Tabula Climatum explicare.

Veteres Geographi, inprimis Græci, cum parvam Telluris portionem habitari existimarent propterea, quod tam loca Septentrionalia quam Torridæ Zonæ habitari posse negarent, ideo eam tantum Telluris portionem, quam cognitam habebant, diviserunt in Climata,

Climata, & tantum septem numerarunt Climata ab Æquatore versus Arcticum polum, eaque denominarunt à loco aliquo insigniori, per quem medius parallelus Climatum transiret, nimirum hæc:

PRIMUM Clima appellarunt CLIMA PER MEROEN (*Est insula & urbs Africæ Nilo circumdata.*)

SECUNDUM PER SYENEN. Est urbs Ægypti.

TERTIUM PER ALEXANDRIAM ÆGYPTI. Maritima est urbs.

QUARTUM PER RHODUM. Insula in Mari Mediterraneo est.

QUINTUM PER HELLESPONTUM. Alii per Romam.

SEXTUM PER BORYSTHENEM. Fluvius insignis est Sarmatiæ Europææ.

SEPTIMUM PER RIPHÆOS MONTES SARMATIÆ.

Climata autem ab altera Æquatoris parte versus Austrum non numerabant antiqui, quia omnia hujus loca illis erant incognita, & multi putabant, Oceanum omnem hanc Telluris superficiem occupare. Quod cum quibusdam posterioribus minus verisimile videretur, numerarunt hi quoque Climata ab altera Æquatoris parte, denominarunt autem illa non ab insignibus locis (nulla enim cognita habebant,) sed eisdem appellationibus, quibus Septentrionalia Climata, præponentes tantum Præpositionem ἀντὶ, ut Clima ἀντὶ διὰ μερόης, quasi dicas Clima oppositum Climati per Meroen, vel Syenen, *&c.*

Deinde cum progressu temporis plures partes Telluris versus Arcticum polum jacentes cognoscerentur habitari, plura Climata numerata & constituta sunt. Quidam octavum Clima denominarunt à palude Mæotide, Nonum à mari Balthico, Decimum, Undecimum & sequentia ab aliis locis. Quæ denominationes etsi non sint necessariæ ad Tabulæ Constructionem, possunt tamen etiam nostræ Tabulæ addi in illis areis, ubi numerum Climatum posuimus; sic enim & memoriæ firmius hærebunt Climata, & loca in quovis Climate sita, meliorque comparatio de frigoris atque caloris differentia institui poterit. Hoc autem lectorum & studiosorum industriæ maluimus relinquere, quam ipsimet adjicere, ut ita majorem ansam illis præberemus contemplandi terrestris globi: Et multo facilius hoc modo memoriæ mandabunt.

Sciendum quoque est, Veteres non incepisse Climatum numerationem ab ipso Æquatore, sicut nostra Tabula facit, sed à loco sive parallelo, ubi longissimus dies est $12\frac{1}{4}$ horarum, ideoque illorum primum Clima est secundum in nostra Tabula, illorum secundum

cundum nobis tertium, *&c.* Existimarunt enim illa loca, quæ nos primo Climati ascribimus, nempe ad 9 gr. latitudinis, nulla ratione habitari posse ab hominibus propter ingentem Solis æstum, & propterea censebant, illa loca non debere numerari. Sed cum experientia contrarium ostenderit, non potuimus illorum Climata denominandi & constituendi modum observare. Ptolemæus primum Clima incipit à parallelo, ubi longissimus dies est $12\frac{1}{4}$ horarum, sive ubi latitudo seu distantia ab Æquatore est 4 gr. 15 min.

Res est non magni momenti: præstat tamen ab ipso incipere Æquatore, ut omnia loca in aliquo Climate jaceant.

PROPOSITIO XV.

Usum Tabulæ Climatum monstrare.

1. Data loci alicujus latitudine vel poli elevatione, cognoscere quantitatem diei longissimi in illo loco & Clima in quo jacet.

Quæritur elevatio poli data in Tabula, & è regione inveniemus & quantitatem diei longissimi & Clima atque parallelum. Si ipsa elevatio data non inveniatur in Tabula, sumenda est proxime minor & proxime major, quæ in Tabula reperitur.

2. Datâ longitudine diei longissimi alicujus loci, quam aliquis observarit vel narrando acceperit, cognoscere ex eo latitudinem illius loci & parallelum atque Clima in quo ille locus jacet.

Ingredere cum data longitudine Tabulam & videbis è regione tam latitudinem loci quæsitam quam Clima & parallelum.

3. Dato Climate determinare longitudinem diei longissimi & elevationem poli. Facile hoc est ipso Tabulæ aspectu.

CAPUT

CAPUT XXVI.

De luce, calore, frigore, & pluviis in diversis Telluris partibus seu Zonis, atque aliis Zonarum proprietatibus.

PROPOSITIO I.

Ad lucem, calorem, frigus, pluvias atque alia meteora generanda & procreanda in Telluris locis atque aëre vicino causæ hæ efficaces sunt.

1. R*Adiorum Solis ad locum quemque venientium & emissorum obliquitas major vel minor vel nulla.* Radii enim perpendiculariter in locum incidentes maximum efficiunt calorem, & reliqui radii oblique allabentes eo minorem calefaciendi potentiam habent, quo obliquitas eorum major, hoc est quo à perpendiculari radio magis declinant.

2. *Mora Solis supra Horizontem loci diuturna.* Etenim idem calidum magis calefacit & mutat aërem longiori tempore quam breviore.

3. *Depressio Solis infra Horizontem major vel minor tempore noctis.* Etenim hæc differentia depressionis facit, ut major vel minor lux in aëre sentiatur, major quoque vel minor tepor, pluviæ, densæ nebulæ, &c. Huc pertinet lux Crepusculi.

4. *Lunæ major vel minor elevatio supra Horizontem, ejusdem major vel minor depressio infra Horizontem, ejusdem diuturna mora vel minus diuturna supra Horizontem.* Causæ eædem sunt, quas in tribus præcedentibus paragraphis adduximus.

5. *Eadem de stellis fixis præsertim insignioribus & quinque reliquis planetis, Saturno, Jove, Marte, Venere & Mercurio dici possunt.* Namque & lucem aliquam in aëre generant & calorem, exiguum licet, & aërem variis modis mutant, vapores excitant, si Astrologis credimus.

6. *Terræ cujusvis loci proprietas sive species.* Etenim ubi saxea & petrosa est terra, ibi plerunque frigidior est aër, quam ubi sulphurea, & pinguis; hic quoque major fertilitas. Ubi multa arena, nulli fluvii, ibi magnus calor, siccitasque.

7. *Adjacentes lacus vel mare.* Etenim & halitus inde procreantur in aëre humidiores atque frequentiores, & radii minus potenter reflectuntur à mari quam à terra.

8. *Situs locorum.* Aliter enim in montes & montana agit Sol,

Sol, aliter in valles, atque planitiem. Præterea montes prohibent radiorum Solis ad subjecta loca liberum accessum, ad illos vapores aëris trahuntur quodammodo, ut capite xx diximus. Unde montes mutant vicinorum locorum tempestates, calorem, pluvias, *&c.* nempe aliter hæc forent in subjectis locis si montes abfuissent.

9. *Venti, præsertim generales & stati.* Sic Etesiæ temperant canicularium æstum, generalis ventus in Zona Torrida, præsertim Subsolani in Brasilia, temperatum reddunt calorem, quando in Africa Occidentali vehementissimus est æstus, quia ventum generalem non ita sentiunt ista loca. Venti Septentrionales frigidi & sicci, Australes tepidi & humidi in nostris locis.

10. *Nubes, pluviæ, nebulæ tollunt vel imminuunt calorem, lucemque.* Plures causas non arbitror esse varietatis, quæ in luce, calore, *&c.* observatur in Telluris diversis locis vel etiam iisdem, sed diverso tempore.

PROPOSITIO II.

Quomodo tempestates anni, Ver, Æstas, Autumnus & Hyems definiendæ sunt?

Etsi in scientiis de Definitionibus non sit litigandum vel disputandum, tamen quia hic occurrunt quædam homonymiæ, sine quarum explicatione magna in sequenti doctrina existeret confusio, ideo quæstionem hanc ita proponere volui, ut adolescentes eo cautius homonymiam hanc vitent vel ab ea ne decipiantur & intricentur, sibi caveant.

Quæstio duas complectitur difficultates. 1. An definiendæ sint illæ tempestates ex ingressu Solis & mora ejus in certis Eclipticæ seu Zodiaci signis? Ita enim communiter faciunt Astronomi & Astrologi, dicentes, Ver esse dum Sol à primo Arietis movetur ad primum usque Cancri: Æstatem dum Sol à primo Cancri ad primum Libræ movetur: Autumnum, dum à primo Libræ ad primum Capricorni. Hyemem, dum à primo Capricorni ad primum Arietis. Hasce autem Definitiones non esse generales & omnibus locis competentes, manifestum est, quia tantum in locis Septentrionalibus (ab Æquatore versus Arcticum polum sitis) non in Australibus valent. Pro hisce enim ipsimet alias Definitiones prioribus contrarias proferunt, dicentes in hisce locis Ver esse Sole à primo Libræ ad primum Capricorni eunte, Æstatem à primo Capricorni ad primum Arietis, Autumnum à primo Arietis ad primum Cancri, Hyemem à primo Cancri ad primum Libræ.

Sed ex eo sequeretur, tempestates illas non posse generaliter definiri; quod falsum est, & debent generalia generaliter definiri. Secundo, ne ita quidem factæ Definitiones locum habere possunt in locis Zonæ Torridæ. Etenim quando Sol per verticem locorum

rum transit, tunc nemo non fatetur ibi debere esse Æstatem (nisi alia causa impediat) respectu cœlestis causæ, & ita locis in Æquatore sitis non debet esse Ver vel Autumnus Sole in primum Arietis vel Libræ ingresso, sed Æstas, quoniam tunc transit per illorum locorum verticem, & maximum calorem creat, nisi causa alia impediat, neque illa Æstas ad primum Cancri vel Capricorni potest transferri. Idem valet de locis inter Æquatorem & Tropicos sitis, quia Sol illorum verticem transit, antequam ad primum Cancri vel Capricorni accedit, & ideo prius Æstatem efficit. Sciendum enim est, etsi Definitiones liberæ sint, tamen cum omnium populorum communes notiones Æstatem calore, Hyemem frigore vel saltem minore calore definiant, ita debere fieri definitiones, ut ab istis notionibus quam minimum recedant, & ne pugnent cum illis. Eadem difficultas est de Vere & Autumno locorum Zonæ Torridæ, imo non videntur hic locum habere, præsertim in locis quæ in Æquatore jacent.

Secunda difficultas, ob quam proposita est quæstio, occurrit hæc: Utrum ab ipso caloris & frigoris gradu definiendæ sint Tempestates, Ver, Æstas, Autumnus, Hyems, an à Solis accessu & recessu? Etenim hominum Europæorum communis notio, quam de illis tempestatibus formant sive quibus illas concipiunt, utrunque complectitur, etsi magis ad calorem & frigus respiciant: Astronomi autem magis ad Solis accessum & recessum vel ingressum Solis in certa Zodiaci signa, ut antea dictum, attendunt. Præterea in in locis Zonæ Torridæ non paucis observatum est, quod tempestates illæ non respondeant Solis accessui vel recessui, sed quod contra cœlestem Solis motum & causam, hyemem experiantur (non quidem frigore sed pluviis sævientem & procellis) cum æstatem agere deberent propter Solis viciniam, & contra, æstatem cum remoto Sole, ubi hyemem debebant sentire (cujus rei mirabilis sane exempla infra adducemus) atque ideo illi populi Æstatem, Hyememque non definiunt Solis accessu vel in certa signa ingressu, sed serenitate Æstatem, pluviis & frigidiusculo aëre Hyemem. Atque ita impossibile est, Definitiones Veris, Æstatis, Autumni, Hyemis facere, quæ generales sint & omnibus hisce locis competant juxta populorum notiones.

Ego consideratis hisce difficultatibus, ita censeo. 1. Primo, cum in multis locis Zonæ Torridæ (ut in secunda difficultate dictum,) atque etiam in quibusdam locis Zonarum Temperatarum calor atque frigus contra cœlestem rationem sive Solis motum accidant, neque tamen calore & frigore possint definitiones illæ fieri accuratæ, ideo distinguenda esse vocabula hæc tempestatum tanquam homonymica, ut tempestates aliæ esse dicantur cœlestes, aliæ terrestres. Fateor vocabula hæc minus apta esse, sed meliorum defectus coegit ea usurpare. Ita Æstas terrestris loci alicujus dicetur

dicetur tempus anni, quo in illo loco maximus fit à Sole æstus singulis annis. Æstas vero cœlestis dicetur illud anni tempus, quo maximus æstus esse debebat in loco illo propter Solis viciniam. Ita Hyems cœlestis loci alicujus dicetur illud anni tempus, quo proximum debebat in loco illo esse frigus propter maximam Solis distantiam. At Hyems terrestris loci alicujus dicetur tempus anni, quo maximum est frigus in illo loco singulis annis. Et licet in plurimis locis Hyems cœlestis & terrestris in unum tempus anni incidant, ut etiam Æstas cœlestis & terrestris, tamen quædam loca Zonæ Torridæ sunt, ubi diversa tempora anni observant, ut in sequentibus dicemus. Ita de Vere terrestri atque cœlesti, & similiter de Autumno, dicendum erit.

2. Secundo, cum pauca ea loca sint, ubi terrestris Æstas atque Hyems à cœlesti discrepant in anni tempore, sed in plurimis locis in idem anni tempus incidant, ideo cœlestem Æstatem posse absolute dici Æstatem, ita quoque Hyemem, Ver, Autumnum, atque ubi de terrestri sermo faciendus est, addendum esse vocabulum terrestris, ubi vero simpliciter dicitur Æstas, Hyems, Ver, Autumnus, intelligendas esse cœlestes tempestates cum terrestribus convenientes.

Sed quomodo distinctas & accuratas faciemus definitiones Æstatis (cœlestis nempe) Hyemis, Veris, Autumni, ut generales sint omnibus locis atque in Torrida quoque Zona locum habeant? Mihi sane non alius occurrit modus, quo definitiones illæ fieri possint tales, nisi hic:

1. *Æstas (cœlestis) loci alicujus, dicitur anni tempus, cujus initium est dies ille, in cujus meridie Sol minimam (sive minorem, quam in omnibus aliis diebus anni) habet à vertice loci illius distantiam, (idque prima vice, si duabus vicibus Sol ei loco fiat verticalis) finis vero ille dies, in cujus meridie Sol mediocrem à vertice loci illius primo recipit distantiam.*

2. *Hyems loci alicujus dicitur illud anni tempus, cujus initium est dies ille, in cujus meridie Sol maximam à vertice loci illius adipiscitur distantiam: finis vero ille dies, in cujus meridie Sol mediocrem à vertice loci illius acquirit distantiam.*

3. *Ver loci alicujus dicitur anni tempus, inter finem Hyemis & initium Æstatis cadens, sive cujus initium est dies ille, in cujus meridie Sol mediocrem acquisivit à vertice distantiam veniens à maxima distantia: finis vero ille dies, in cujus meridie Sol minimam primo acquisivit à vertice loci illius distantiam.*

4. *Autumnus loci alicujus dicitur anni tempus inter finem Æstatis & initium Hyemis cadens, sive cujus initium est dies ille, in cujus meridie Sol mediocrem recepit à vertice loci illius distantiam, veniens à minima: finis vero ille dies, in cujus meridie Sol maximam à vertice loci illius distantiam adeptus est.*

Juxta has definitiones omnibus Telluris locis attribui possunt

Ver.

Ver, Æstas, Autumnus, & Hyems, neque facile invenietur alius modus ea definiendi; ita ut omnibus locis conveniant. Hisce itaque positis Definitionibus ad ipsam rem accedemus.

PROPOSITIO III.

Æstas (cœlestis) locorum Telluris, quæ inter Tropicum Cancri & polum Arcticum jacent, incipit cum Solis ingressu in primum gradum Cancri (XXI Junii) *& desinit cum Solis ingressu in primum Libræ* (XXI Septemb.) *& quidem simul in omnibus illis locis. Ita Autumnus illis locis est, Sole à primo Libræ ad primum Capricorni eunte: Hyems, dum Sol à primo Capricorni ad primum Arietis movetur. Ver, dum idem Sol à primo gradu Arietis ad primum Cancri movetur.*

Veritas Propositionis per antecedentes definitiones facile ostenditur, & in globo monstrari potest, ut etiam in Mappis Universalibus. Etenim Sol in primum gradum Cancri perveniens habet minimam, quam habere potest, à verticibus singulorum locorum Zonæ Septentrionalis Temperatæ & Frigidæ distantiam in meridie. Æstas itaque illorum locorum juxta cœlestem legem tunc incipiet. Eodem modo Sol in 1 gr. Libræ mediocrem habet distantiam à verticibus illis: In 1 gr. Capricorni maximam: in 1 gr. Arietis iterum mediocrem & ascendit versus majorem, quæ tum ex declinatione Solis tum ex globo & mappis perspicua. Infertur itaque per definitiones antea positas, quod Autumnus, Hyems, Ver illorum locorum incipiant & desinant illis diebus quibus dictum est.

Locorum Telluris, quæ inter Tropicum Capricorni & polum Antarcticum jacent, sive Zonæ Australis Temperatæ & Frigidæ Æstas incipit cum Solis ingressu in primum Capricorni (XXI Decemb.) *& desinit cum Solis ingressu in 1 gr. Arietis* (XXI Martii:) *Autumnus illorum locorum incipit cum Solis ingressu in 1 gr. Arietis, & desinit cum Solis ingressu in 1 gr. Cancri* (XXI Junii.) *Cum hoc incipit Hyems illorum locorum, quæ desinit cum Solis ingressu in 1 gr. Libræ* (XXI Septemb.) *Cum hoc incipit illorum Ver, & desinit cum Solis ingressu in 1 gr. Capricorni* (XXI Decemb.) *ubi rursus Æstas incipit.*

Hæc ostenduntur eodem modo per traditas Definitiones & per globum vel Mappas, quo priora ostendimus. Quia in 1 gr. Capricorni minimam Sol habet distantiam à verticibus illorum locorum: in 1 Arietis mediocrem, & descendit ad maximam: in 1 gr. Cancri maximam: in 1 gr. Libræ mediocrem, & ascendit ad minimam.

Locorum autem *Telluris, quæ in Zona Torrida sive inter Tropicum Cancri & Capricorni jacent, Æstas, Ver, Autumnus, & Hyems* (cœlestes,)

(cœlestes,) *non incipiunt uno & eodem anni die, sed diebus diversis in singulis Zonæ hujus locis diversorum parallelorum, sive diversæ latitudinis.* Sunt autem Loca Zonæ Torridæ triplicia, nempe Loca Æquatoris, Loca Zonæ Torridæ Septentrionalia, & Loca Zonæ Torridæ Australia.

1. *Loca in Æquatore jacentia hoc peculiare habent, quod duas sentiant Æstates, duas Hyemes, duo Verna tempora, duos Autumnos,* idque singulis annis, ita ut in semisse anni nempe sex mensibus, ab XXI Martii ad XXI Septemb. quatuor illa tempora, Æstatem, Autumnum, Hyemem, Ver, juxta nostras definitiones & cœlestem legem experiantur vel experiri debebant: easdem quatuor tempestates denuo ab XXI Sept. ad XXI Martii sentiunt: nimirum

Æstas una est, dum Sol movetur à 1 gr. Arietis ad 2 gr. Tauri (ab XXI Martii ad XXII Aprilis)

Autumnus, dum Sol movetur à 2 gr. Tauri ad 1 gr. Cancri (à XXII Aprilis ad XXI Junii)

Hyems, dum Sol movetur à 1 gr. Cancri ad 28 gr. Leonis (ab XXI Junii ad XIX Augusti)

Ver, dum Sol movetur ab 28 gr. Leonis ad 1 gr. Libræ (à XIX August. ad XXI Sept.)

Æstas altera est, dum Sol movetur à 1 gr. Libræ ad 2 gr. Scorpii (ab XXI Septemb. ad XXII Octob.) Autumnus alter est, dum Sol movetur à 2 gr. Scorp. ad 1 gr. Capricorni (à XXII Octob. ad XXI Decemb.) Hyems altera est, dum Sol movetur à 1 gr. Capric. ad 28 gr. Aquarii (ab XXI Decemb. ad XIX Febru.) Ver alterum est, dum Sol movetur à 28 gr. Aquarii ad 1 gr. Arietis (à XIX Febr. ad XXI Martii.)

Demonstrantur hæc omnia facillime ex traditis Definitionibus, quia Sol in 1 gr. Arietis & in 1 gr. Libræ minimam habet distantiam in meridie à verticibus locorum jacentium in Æquatore; nullam enim habet, quia verticalis eis fit: itaque tunc æstates incipient. Deinde in 2 gr. Tauri & 2 gr. Scorpii (ubi Solis declinatio est 11 gr. 45 min.) mediocrem acquirit distantiam discedens ad maximam, itaque tunc incipient Autumni: Porro in 1 gr. Cancri & 1 gr. Capricorni existens maximam habet distantiam ab Æquatoris locis, itaque tunc hyemes incipient. Denique in 28 gr. Leonis & 28 gr. Aquarii, mediocrem recipit distantiam à locis Æquatoris, (10 gr. 45 min.) ascendens versus minimam, itaque tunc verna tempora incipient. Magis perspicue ex globo hæc intelligentur. Etsi itaque ita distinguantur hic tempestates juxta cœlestem legem, tamen terrestres tempestates in plurimis Æquatoris locis aliter observantur, ut in sequentibus dicemus.

2. *Loca Telluris omnia in Zona Torrida Septentrionali jacentia habent quidem Autumni finem & initium Hyemis simul eodem tempore, nempe* XXI *Decembris; sed Æstatis, & Veris initium atque*

finem,

finem, ut etiam Autumni initium non habent simul, sed diversa loca diversis diebus.

Etenim Autumni finis Hyemisque initium in locis fit, ubi Sol maximam, quam potest, à vertice locorum illorum distantiam adipiscitur, ut in Definitionibus suppositum fuit. Atqui de omnibus locis Zonæ Torridæ Septentrionalis verum est, quod Sol in 1 gr. Capricorni ingrediens maximam in meridie distantiam acquirat à verticibus illorum locorum, quia reliquis diebus omnibus vicinior illis locis est. Itaque Sole in 1 gr. Capricorni ingresso omnibus illis locis Zonæ Torridæ Septentrionalis fit Hyemis initium & Autumni finis, quod est primum Propositionis hujus membrum.

Alterum membrum quoque facili negotio probatur. Si enim loca illa diversæ sunt latitudinis, hoc est diversam ab Æquatore distantiam habeant, non eisdem sed diversis diebus Sol verticalis fiet in meridie illis locis. Est autem tunc æstatis cujusvis loci Zonæ hujus Torridæ initium, quando Sol ascendendo à 1 gr. Capricorni pervenit ad eum gradum Eclipticæ Septentrionalis, ut verticalis sit loco illi. Itaque diversis diebus fiet Æstatis initium in diversis illis locis: in omnibus tamen locis illis cadet initium hoc inter XXI Martii & XXI Junii. Diversis quoque diebus finietur Æstas, & Autumnus incipiet, quia Sol diversis diebus ad mediocrem distantiam (sive ad puncta Eclipticæ, quæ mediocrem à locis illis distantiam habent) perveniet, quia puncta hæc inter 1 gr. Libræ & 1 gr. Capricorni sita diversa sunt: cadet tamen initium hoc inter XXI Sept. & XXI Decemb. Eodem modo diversis diebus finietur Hyems & Ver incipiet, quia rursus puncta Eclipticæ mediocris distantiæ à verticibus illorum sunt diversa. Illa autem attingens Sol facit Veris initium: quod tamen in omnibus cadet inter XXI Decemb. & XXI Martii.

3. Denique *Loca Telluris omnia in Zona Torrida Australi sita habent etiam Autumni finem & initium Hyemis simul eodem tempore, nempe* XXI *Junii: sed Æstatis & Veris initium atque finem, ut etiam Autumni initium non habent simul, sed diversa loca diversis diebus, ita tamen ut Æstatis omnium horum locorum initium cadat inter* XXI *Septembr. &* XXI *Decembr. Autumni initium, finisque Æstatis inter* XXI *Martii &* XXI *Junii: Veris initium, & Hyemis finis inter* XXI *Junii &* XXI *Septembris.*

Probantur membra hujus Propositionis eodem modo, quo in præcedenti id factum est.

Etenim die XXI Junii Sol existit in 1 gr. Cancri, atque ideo à locis Australis Zonæ Torridæ habet maximam, quam potest, distantiam. Erit itaque tunc omnibus illis initium Hyemis. Æstatis vero, Veris atque Autumni initia diversis diebus fient, quia Sol in diversis punctis Eclipticæ sit verticalis diversis locis, &

& distantiam quoque mediocrem ab illis locis diversis diebus acquirit.

4. *Peculiare aliquid habent illa loca Telluris, in Zona Torrida, quæ inter Æquatorem & octavum gradum latitudinis tam versus Septentrionem, quam versus Austrum jacent. Sol enim motu suo proprio, vel accessu & recessu facit illis duas Æstates, duo Verna tempora, unum tamen modo Autumnum, unamque Hyemem, idque perturbato quodam ordine, nempe hoc: Ver, Æstas, Ver, Æstas, Autumnus, Hyems.*

Causa hujus paradoxi est, quoniam Sol recedens à verticibus horum locorum, quæ inter Æquatorem & 8 gr. latitudin. Borealis jacent (ubi initium primæ æstatis fecit) versusque Cancri initium progrediens mediocrem hic acquirit distantiam, à verticibus regrediatur versus illos vertices, non Autumnum faciet post Æstatem illam primam, sed aliud Ver, cum primum fecisset, antequam primam Æstatem inciperet, ubi mediocrem distantiam inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Arietis adipiscitur. Ex gr. sumamus locum, qui quatuor gradibus distat ab Æquatore. Quoniam itaque etiam Sol in 10 gr. Arietis declinat sive distat ab Æquatore gradibus quatuor, itaque in 10 gr. Arietis existens faciet loco illi initium Æstatis. Porro maxima distantia, quam Sol habere potest à vertice hujus loci in meridie, est 27 gr. 30 min. (nempe in 1 gr. Capricorni, ubi declinatio ejus ab Æquatore est 23 gr. 30 min. quibus loci ab Æquatore distantia Borealis additur 4 gr.) cum itaque minima distantia sit 0 gr. 0 min. erit mediocris distantia sive media, 13 gr. 45 m. Quare cum Sol fuerit in punctis Eclipticæ quæ ab assumpto loco vel loci parallelo distant gradibus 13, & 45 min. tunc Sol faciet Ver vel Autumnum illi loco; Ver quidem, si Sol à punctis illis moveatur versus loci verticem: Autumnum vero, si Sol ad remotam distantiam tendat à puncto illo. Puncta autem Eclipticæ, quæ ab assumpto loco distent 13 gr. & 45 min. reperiuntur quatuor, nempe 25 gr. Libræ, 3 gr. Geminorum, 27 gr. Cancri, 5 gr. Piscium, quod probatur ex Declinatione horum punctorum. Quoniam itaque Sol à 1 gr. Capricorni ad 5 gr. Piscium accedens acquirit hic mediam distantiam à vertice loci assumpti, & tendit versus locum, faciet tunc nempe in 5 gr. Piscium existens, Veris initium in loco illo, quod Ver durabit donec Sol accedat ad 10 gr. Arietis, ubi loco fiet verticalis, eritque æstatis initium. Cum jam motu suo Sol ad 3 gr. Geminorum recesserit à loco, habebit iterum mediocrem distantiam à vertice illius loci in meridie, nempe 13 gr. 45 min. itaque tunc Æstatis illius finis erit, & initium Veris, non Autumni, quia Sol à 3 gr. Geminorum non tendit ad maximam distantiam à vertice, sed redit ad minimam, nempe dum per Cancrum motus & Leonem pervenit ad 20 gr. Virginis. Tunc enim iterum loco assumpto fit verticalis, facitque novæ

Æstatis

Æſtatis initium, quæ durat eo uſque, donec Sol ad 25 gr. Libræ pervenerit. Tunc enim iterum adipiſcitur mediam diſtantiam & tendit verſus punctum maximæ diſtantiæ (1 gr. Capricorni:) itaque tunc initium Autumni faciet: & in 1 gr. Capricorni Hyemis initium. Sic itaque monſtravimus, quomodo locus talis, qui inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis Borealis in Zona Torrida jaceat, habeat duas Æſtates, duo Verna tempora, unum Autumnum & unam Hyemem. Quod eodem modo oſtenditur de locis ab Æquatoris altera parte inter 8 gr. latitudinis jacentibus.

In locis vero ultra 8 gr. ſitis verſus Tropicos non habet hoc locum, quia puncta illa 1 gr. Cancri vel 1 gr. Capricorni non habent ab illis mediam diſtantiam ſed minorem mediâ. Etenim à loco 9 gr. latitudinis maxima Solis diſtantia, quæ fieri poteſt, eſt 32 gr. 30 min. media itaque eſt 16 gr. 45 min. Si itaque locus ſit in 9 gr. latitud. Borealis, Sol in 1 gr. Cancri exiſtens habebit minorem ab eo diſtantiam, quam media eſt: eſt enim illa tantum 14 gr. 30 min. hæc vero 16 gr. Itaque in illo loco Æſtas, quæ incepit cum primo Solis acceſſu ad verticem, (in 24 Ariet. 15 April.) non finietur ante Tropicum Cancri, ſed continuabitur toto Solis itinere per Taurum, Geminos, Cancrum, Leonem, Virginem, Libram, in cujus gradu 24, nempe 15 Octobris circiter, deſinet.

Videntur quidem hic novæ quædam rurſus exiſtere difficultates, nempe duæ: 1. Quod hi menſes non ſint aſcribendi æſtati, quia Sol non directo itinere à vertice recedat, ſed prius ad aliam atque aliam diſtantiam, dum verſus Tropicum Cancri recedit à loci vertice, & deinde rurſus accedit: æſtatem vero definiendam ſolo receſſus tempore. Sed ad hoc reſpondeo, definiri æſtatem receſſu, ſed non receſſu ad quamvis diſtantiam, verum receſſu ad mediocrem vel mediam diſtantiam, neque hoc ipſo excludi acceſſum mixtum receſſui, modo receſſus non fuerit major mediâ diſtantiâ.

2. De locis inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis jacentibus, cum ante 1 gr. Cancri (vel ſi latitudo ſit auſtralis, ante 1 gr. Capricorni) Sol mediocrem à locis illis acquirit diſtantiam, ubi diximus finem fieri primæ æſtatis, non videtur ponendum initium veris, quia Sol ab illo puncto non directe movetur rurſus verſus locum, ſed prius magis recedit, nempe ad 1 gr. Cancri, & ab hoc ad locum redit. Verum ſciendum eſt, illum receſſum adeo parvum eſſe, ut nulla ejus debeat haberi ratio, quia vix unum vel alterum gradum facit, atque illud majoris receſſus tempus non poteſt alteri aſcribi tempeſtati, niſi quintam aliquam novam & ſextam velimus effingere.

Aliter etiam de locis hiſce videri poſſet alicui, nimirum non eſſe ponendum intermedium aliquod Ver inter duas Æſtates, ſed unam & continuam æſtatem, atque illud intermedii veris tempus huic æſtati attribuendum non habitâ ratione ejus, quod Sol ad mediam diſtantiam removeatur à loco, quandoquidem adeo propinquus maneat

neat loco & tam parum recedat ultra mediam distantiam, ut vix calorem aëris minuere sed potius propter continuitatem augere possit illo tempore. De hoc cum nemine certavero : puto tamen commodius fore, si explicatæ methodo insistamus. Sed nimis multa de hoc negotio.

P R O P O S I T I O IV.

Dato loco in Zona Torrida invenire dies anni, quibus Æstas, Autumnus, Ver atque Hyems incipiant & desinant in illo loco.

1. Si locus in ipso Æquatore situs sit, diximus in præced. propos. theoremate 3, quibus diebus incipiant & desinant hæc anni tempora, quæ ibi duplicia sunt.

2. Si locus sit extra Æquatorem & ultra 8 gr. latitudinis vel distantiæ ab eo remotus, adducatur is ad meridianum, & punctum meridiani imminens notetur cretâ. Deinde volvatur globus donec punctum aliquod Eclipticæ inter 1 gr. Arietis & 1 gr. Cancri situm ad idem meridiani punctum perveniat (si locus datus sit in Septentrionali Torrida, sed si in Australi Torrida, tunc punctum inter 1 gr. Libræ & 1 gr. Capricorni debet transire:) Hoc erit punctum, quod Sol ingrediens faciet æstatis initium in proposito loco. Deinde gradus intercepti inter notatum meridiani punctum & Tropicum Capricorni (Cancri, si locus Australis sit datus) secentur in æquales duas partes, atque medium punctum in meridiano notetur, & moveatur globus donec punctum Eclipticæ situm inter 1 gr. Capricorni, atque 1 gr. Arietis (inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Libræ, si locus australis,) transeat per notatum punctum ultimum meridiani; item rursus moveatur, donec aliud punctum inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Libræ (1 gr. Cancri & 1 gr. Arietis, si locus Australis) transeat idem meridiani punctum. Prius punctum denotabit diem pro initio Veris, posterius pro initio Autumni. Hyemis vero initium est in 1 gr. Capricorni, si locus datus Septentrionalis sit; verum in 1 gr. Cancri, si Australis datus.

Idem quoque per Mappas solvi potest : sed accuratissime ex Tabulis declinationum : nimirum cum data latitudine loci ingredere Tabulam Declinationis solaris: in qua eam latitudinem quære, cui videbis appositos quatuor anni dies. Ex hisce sume eum, qui inter XXI Martii & XXI Junii cadit, si quidem datus locus sive data ejus latitudo sit Septentrionalis : sed si australis, sume eum diem, qui inter XXI Septemb. & XXI Decembr. cadit. Hic dies erit æstatis initium.

Deinde datæ loci latitudinis dimidium aufer ab 11 gr. 45 min. atque residuum numerum quære in Tabula Declinationis. Videbis iterum è regione quatuor anni dies, in quorum duobus Sol mediam

diam distantiam à dato loco obtinebit. Si itaque datus locus fuerit Septentrionalis, sume ex quatuor diebus illos duos, quorum unus inter XXI Decemb. & XXI Martii cadit. (Hic erit veris initium:) alter inter XXI Septemb. & XXI Decembris; Hic erit Autumni initium. Sed si locus datus fuerit Australis, sumendus erit ex quatuor illis diebus, dies inter XXI Junii & XXI Septembris cadens pro initio Veris, & pro initio Autumni is, qui inter XXI Martii & XXI Junii cadit. Hyemis initium erit XXI Junii, si locus australis; sed XXI Decembr. si locus Septentrionalis.

3. Si locus datus sit inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis, habebit is duas æstates & duo verna tempora præter Autumnum & Hyemem, nisi forte velimus Ver illud secundum inter duas æstates intermedium, ut in fine præcedentis Propositionis dictum, rejicere, & continuam æstatem illi tempori tribuere. Quod si placeat facere, non aliter cum dato loco agimus ac in priori modo. Sed si duas Æstates & duo Verna tempora illi tribuere velimus, ut accurate observatæ definitiones Æstatis atque Veris postulant, agemus primo eodem modo, ac in prioribus, nempe initium Æstatis Hyemisque inveniemus, atque mediocris distantiæ dies inventos in Tabula quatuor excerpemus. Ex illis quatuor duo illi, quos in priori modo jussi sumere pro initio Veris atque Autumni, hic iterum sumentur eisdem conditionibus: sed reliquorum duorum dierum ille tantum qui æstatis diei propinquior est, sumendus erit.

Hic enim primæ Æstatis finem & secundi Veris initium denotabit. Pro die autem secundæ æstatis, sumendus erit in area ea, ex qua primæ æstatis initium sumptum est, etiam alter dies ex tribus residuis: is nempe qui æquali dierum numero à XXI Junii distat, (à XXI Decembris si locus Australis) ac dies primæ æstatis. Ita inventi erunt dies, quibus Æstas, Ver, Autumnus atque Hyems incipiunt & desinunt in locis Zonæ Torridæ.

PROPOSITIO V.

In locis Zonarum temperatarum atque frigidarum quatuor anni tempora, Æstas, Autumnus, Hyems atque Ver æqualia sunt fere sive æquali dierum numero constant. In locis vero Zonæ Torridæ inæqualia sunt. Neque tantum ipsa tempora diversarum tempestatum inæqualia, sed etiam ejusdem tempestatis tempus in diversis Zonæ locis inæquale est.

1. De locis Zonarum Temperatarum atque Frigidarum quod dicitur, facilem habet Demonstrationem. Etenim cum Sol singulis ex quatuor illis anni temporibus percurrat tria signa, ideo ipsa Tempora Veris, Æstatis, Autumni, Hyemis erunt æqualia sive æqualium

qualium dierum, exceptis aliquot diebus, quinque nimirum, quibus Æstas, & quatuor quibus Ver locorum Septentrionalium excedit Autumnum & Hyemem: in locis vero Australibus contra, Autumnus & Hyems excedunt Ver atque Æstatem, quod à Solis Eccentricitate provenire in superioribus monuimus.

2. In locis jacentibus in ipso Æquatore duæ quidem sunt æstates (sicut & reliquæ tempestates,) sed ambæ breves, sicut & ambo verna tempora brevia sunt, nimirum unaquæque æstas & unumquodque Ver habet tantum dies triginta duos, ita ut ambæ æstates, sicut & ambo verna tempora habeant dies 64, hoc est duos tantum menses & duos vel quatuor dies. Sed Autumnus & Hyems sunt longiores, nempe quinquaginta quinque dierum, ita ut ambo Autumni sicut & ambæ Hyemes sint dierum centum & decem, hoc est fere quatuor mensium. Hæc manifesta sunt ex assignatis diebus pro initio Æstatum, Autumnorum, Hyemum, & temporum vernorum.

3. In locis Zonæ Torridæ, quo minus remota sunt ab Æquatore, eo majorem habent Æstatem, minorem Hyemem, magis vel minus mediocrem Autumnum atque Ver: nempe in locis non ultra decimum gradum ab Æquatore remotis durat æstas ultra sex menses. Quanta autem sit Æstas, Autumnus, Hyems, atque Ver, cognoscitur per Propositionem præcedentem.

Quæ hactenus dicta sunt, de tempestatibus cœlestibus, hoc est à cœlesti causa sive solari accessu & recessu dependentibus, tantum intelligenda: ab hoc autem solo non provenire lucem, calorem, frigus, *&c.* jam aliquoties monuimus: itaque reliquas causas in sequentibus considerabimus.

PROPOSITIO VI.

In locis Zonæ Torridæ sicut Sol de die vertici admodum vicinus fit, ita de nocte contra profunde infra Horizontem demergitur & à vertice locorum illorum quam maxime removetur, ita ut loca hæc de nocte in media fere umbra Telluris jaceant, neque aër illorum, ullis radiis Solis per frequentem reflexionem aliquo modo illustrari vel calefieri possit.

In locis Zonæ Frigidæ sicut Sol de die non admodum vicinus fit illorum vertici, ita de nocte non profunde infra Horizontem manet, sed maxima noctis parte ita rotatur infra Horizontem, ut multi radii ab eo in aërem illorum locorum per reflexionem penetrent.

In locis Zonarum Temperatarum sicut Sol de die mediocri viciniâ accedit ad verticem illorum locorum, ita de nocte mediocri distantiâ infra Horizontem deprimitur, ita ut aliqui

saltem

saltem radii in aërem illorum à Sole per reflexionem repetitam deriventur.

Ad hæc ostendenda per globum, elevetur primo polus pro loco aliquo in Zona Torrida sito, vel potius, polus in ipso Horizonte constituatur, ut loca Æquatoris sint in vertice Horizontis, sive ut Horizon ligneus fiat Horizon locorum Æquatoris. Consideretur deinde parallelorum, quos Sol circumrotatione suâ describit, depressio infra Horizontem; & conspicua erit veritas primi membri Propositionis.

Deinde elevetur polus pro locis Zonæ Frigidæ, sive polus constituatur in vertice Horizontis: Et consideratis parallelis Solis infra Horizontem existentibus à 1 gr. Libræ ad 1 gr. Arietis; iterum manifestum erit, quod parum infra Horizontem deprimantur, atque ita secundum membrum Propositionis ostensum est.

Denique elevetur polus pro latitudine loci alicujus in Zona Temperata siti, & iterum consideratâ parallelorum depressione infra Horizontem probabitur tertium Propositionis membrum.

P R O P O S I T I O. VII.

Dato loco in globo, & die anni invenire longitudinem crepusculi in dato loco ad datum diem.

Crepusculi autem longitudo dicitur tempus, quo ante ortum Solis vel post occasum ejus, lux aliqua in aëre animadvertitur.

Ad inveniendam temporis hujus quantitatem supponendum nobis est id quod ab Astronomis est observatum (ut capite XIX diximus,) crepusculum matutinum incipere plerunque, si aër sit serenus, Sole accedente ad 18 gradum depressionis infra Horizontem, & vespertinum desinere, ubi Sol ad eum depressionis gradum accesserit.

Elevetur itaque polus pro dati loci latitudine, & locus Solis in Ecliptica, ex die anni inventus quæratur in globi Ecliptica, ejusque punctum oppositum notetur. Deinde quadrans applicetur vertici, & notatum punctum adducatur ad Horizontem, Index ad horam XII cycli. Volvatur tunc globus donec notatum punctum elevatum fuerit octodecim gradibus supra Horizontem, quod ope quadrantis cognoscetur. Sic enim locus Solis totidem gradibus infra Horizontem depressus erit. Et index in cyclo monstrabit, quot horis vel horæ partibus crepusculum illo die in dato loco duret, positâ aëris serenitate. Adolescentes tribus exemplis hujus Problematis usum discere commodum est, uno Zonæ Torridæ, altero Temperatæ, tertio Frigidæ locum eligentes.

PRO-

PROPOSITIO VIII.

In locis Zonæ Torridæ crepuscula sunt minima, in Zonis Frigidis longissima, in locis Temperatarum Zonarum mediocria.

Etenim in locis Æquatoris & vicinis crepusculum juxta hypothesin in priori propositione positam est unius circiter horæ, quod tamen dimidiæ tantum horæ vel paulo amplius esse experientia testatur, nimirum quia aër crassior non est ibi tam altus quam requiritur, ut ad 18 gr. depressionis creperam lucem faciat; tunc etiam quia hypothesis de 18 gradibus, accipienda est de valde exigua luce, cum qua incipiat crepusculum, qualis à vulgo nondum habetur pro crepusculo.

In Zonis Frigidis crepuscula durant per multos dies, quando ipse Sol infra Horizontem illorum manet.

In Zonis Temperatis durant crepuscula horis 3, 4, 5, 6 & per totam noctem alicubi & in diebus æstatis, prout loca vicina sunt frigidæ Zonæ magis aut minus.

Hæc omnia probantur per modum in præcedente Propositione positum.

PROPOSITIO IX.

Dato loco in Zona Temperata vel Frigida, & alio loco in Zona Torrida, datoque præterea die anni, invenire horam loci Zonæ Torridæ, in qua hora Sol eam altitudinem habeat supra Horizontem illius loci (atque ideo radiis æque elevatis illum locum feriat) *quantam habet in loco Zonæ Temperatæ in ipso meridie.*

Elevetur polus pro latitudine loci Zonæ Temperatæ vel Frigidæ: Et locus Solis ex dato die inventus adducatur ad Meridianum, atque altitudo ejus numeretur. Hæc enim est altitudo radiorum, locum illum calefacientium & illuminantium in meridie.

Deinde polus elevetur pro alterius loci in Zona Torrida dati latitudine: Quadrans applicetur vertici, & notetur in eo gradus altitudinis antea inventæ: locus Solis ad meridianum adducatur, Index ad horam XII cycli. Moveatur deinde tam globus quam quadrans, donec locus Solis conveniat cum notato quadrantis gradu. Ita enim Sol habebit supra Horizontem hujus loci altitudinem, quanta est in meridie prioris loci. Index monstrabit in cyclo horam quæsitam. Hac itaque hora cum radii Solis illustrantes & calefacientes locum atque aërem Zonæ Torridæ sint æque elevati supra Horizontem ejus ac radii in meridie prioris loci, sequitur inde, quod ad inventam horam idem calor futurus sit in loco Zonæ Torridæ, quantus in loco Zonæ Temperatæ in meridie, nisi aliæ causæ accede-

accederent; nimirum, 1. quod Sol præcedentibus diebus calidam aliquam constitutionem induxerit loco atque aëri Zonæ Torridæ, non autem talem vel tantam in locis Zonæ Temperatæ vel Frigidæ. 2. Quod Sol supra Horizontem locorum Zonæ Torridæ recte ascendens versus Meridianum radios omnes ad locum mittit quasi in uno plano & ad unam plagam, atque ideo majorem calorem efficit, quam in Zona Temperata vel Frigida, ubi Sol oblique ab Horizonte ad Meridianum movetur & radios versus loca mittit ex alia atque alia plaga & in alio atque alio plano: itaque radii non in locum ita angustum contrahuntur vel continue calefaciunt.

Exempli causa, Quæramus quotâ horâ diei in locis jacentibus in ipso Æquatore, die æquinoctiorum Sol eam sit habiturus altitudinem, quantam Amstelodami habet in meridie ejusdem diei?

P R O P O S I T I O X.

Quomodo lucis, caloris atque tempestatum causæ, quas Propositione prima hujus capitis enumeravimus, in Zonæ Torridæ locis se habeant, exponere.

1. Sol singulis anni diebus recte ascendit supra Horizontem illorum locorum (præsertim Æquatoris) versus Meridianum & verticem illorum, atque ideo horâ nonâ circiter antemeridianâ radios quadraginta circiter gradibus à perpendicularibus declinantes incipit ejaculari ad illa loca, quæ radiorum rectitudo sive radiorum perpendiculum accrescit ad meridiem, & decrescens rursus durat usque ad quartam horam post meridiem, ubi Sol versus Occidentalem Horizontem discedens radios magis obliquos incipit emittere ad illa loca. Præcipuus itaque æstus in illis locis esse debet à nona circiter hora ante meridiem usque ad tertiam vel quartam post meridiem, si hæc causa sola spectetur. Quoniam tamen Sol à singulorum locorum vertice modo recedit, modo propius accedit, ideo Hyems singulorum locorum erit, ubi Sol à punctis Eclipticæ maxime remotis ab illis locis, hoc est, à 1 gr. Cancri vel 1 gr. Capricorni graditur versus puncta mediam distantiam habentia à loco aliquo assumpto: Ver, ubi a puncto mediocris distantiæ graditur versus ipsum loci verticem, sive ad punctum Eclipticæ, quod loco vel parallelo loci verticale est: Æstas, ubi à puncto verticali graditur Sol ad punctum aliud mediæ distantiæ. Autumnus illo tempore, quo Sol à puncto hoc altero mediæ distantiæ graditur ad punctum maximæ distantiæ, hoc est ad 1 gr. Capricorni vel 1 gr. Cancri.

2. In locis ipsius Æquatoris Sol nullo anni die commoratur supra Horizontem pluribus vel paucioribus horis quam duodecim, & totidem infra. In aliis Zonæ Torridæ locis, unâ vel sesquialterâ ad

ad summum horâ (nempe in locis extremis Zonæ hujus circa Tropicum Cancri & Capricorni) cum dies est longissimus, Sol commoratur supra Horizontem ultra illas duodecim horas, & in die brevissimo tanto minori tempore, nempe undecim circiter horis, & intermediis diebus non multum à duodecim horis discrepat tempus moræ Solis supra & infra Horizontem. Hæc itaque causa faciet, ut noctes non sine frigore sint, & æstus diei non diu duret circa vespertina tempora.

3. Nocturno tempore, profunde Sol deprimitur infra Horizontem, ita ut aërem loci cujusvis nullis radiis ne reflexis quidem illustret. Hæc causa faciet, ut & densissimæ tenebræ noctis ibi sint, & frigus noctis augeatur, aër condensetur & se contrahat, atque frigidus versus terram descendat suâ gravitate. Præterea exiguo admodum tempore (semisse horæ circiter) ante Solis Ortum & post ejus Occasum crepusculi lucem & calorem experiuntur illa loca.

4. Luna eodem modo fere ac Sol recte ascendit ab Horizonte versus Meridianum illorum locorum, aliquantum tamen obliquius, quoniam ab Ecliptica atque adeo extra Zonam Torridam recedat quinque circiter gradibus. Commoratur quoque eodem modo ac Sol parum ultra XII horas supra Horizontem; deprimitur infra eum totidem fere horis, & quidem profunde, sicut de Sole diximus. Itaque radiis suis rectis sive perpendiculari vicinis, præsertim cum loco alicui verticalis fit teporem noctis augebit, in recessu minuet, sed propter parvam moram supra Horizontem vix illius effectus erit sensilis in loco aliquo, nisi cum verticalis est illi.

5. Omnes stellæ oriuntur, omnes occidunt in locis Æquatori vicinis (quæ polo vicinæ sunt admodum stellæ in locis remotioribus ab Æquatore non quidem oriuntur, sed paucissimæ eæ sunt,) atque ideo nocte teporem vel lucem exiguam & insensilem in aëre procreare possunt.

6. In multis Zonæ Torridæ locis, ut in insulis Indicis, atque India ipsa, in procurrente seu lingua Africæ, in Guinea Africæ, in Mexicana Hispania terra est sulphurea, quæ halitus calidiores emittit, unde aëri teporem aliquem & peculiarem proprietatem communicat. In quibusdam locis est arenosa, ut in parte Africæ Septentrionali in Torrida jacente, nempe in parte Libyæ, Nigritarum regione, *&c.* ita in Arabiæ multis locis, Peruviano regno, in locis inter Peruviam & Brasiliam. Unde in his locis ingens æstus a Sole excitatur, quia grana arenæ diutissime retinent acceptum à Sole calorem & vicino aëri continue communicant. In aliis locis plures sunt fluvii, in arenosis illis pauci. Plures sunt in Abassia, in Guinea, in Congo, in India, in Brasilia. Unde humidi vapores excitantur, qui admodum retundunt vires radiorum Solis, atque calorem magis tolerabilem reddunt.

7. Pleraque

7. Pleraque loca Zonæ Torridæ vicinum habent mare, ut India, Insulæ Indicæ, lingua Africæ, Guinea, Brasilia, Peruvia, Mexicana Hispania; pauca loca Zonæ Torridæ sunt mediterranea, ut Africa interior, regiones inter Peruviam & Brasiliam. Unde fit, ut in hisce locis major æstus & siccitas: in illorum vero plerisque aër humidior & minus fervens à Sole fieri possit, nisi aliæ causæ accederent.

8. Pleræque regiones Zonæ Torridæ, cum à mari fere undique cingantur singulæ, habent in mediis locis juga montium magis vel minus excelsorum, ut India, insulæ Indicæ, lingua Africæ, Peruvia. Hæc juga montium admodum variant lucem, calorem, pluvias illorum locorum. Alicubi enim impediunt Orientales Solis radios, alibi Occidentales: præterea humidi vapores in aëre condensati ad illorum vertices moventur, ut explicavimus cap. xx. Unde pluviæ, nubes, *&c.* quibus calor atque lumen Solis admodum impeditur, & tempestatum ratio cœlestis turbatur. Pauca loca sunt Zonæ Torridæ, quæ illis jugis carent, ut interior Africa, Mexicana Hispania, & si quæ alia sunt.

9. Ventorum varii & insignes sunt effectus in locis Zonæ Torridæ. Etenim ventus Generalis ab Oriente vel Orientis lateralibus plagis spirans continue versus Occidentem refrigerat loca maritima, quæ Orientem spectant, ut Brasiliam, Orientale littus Africæ; non ita illa, quæ Occidentem spectant, ut Guineæ & Congi, Angolæ, Peruviæ littora, *&c.* Alii venti sunt proprii, ut Australis in Peruvia, qui venti vapores pellunt versus eam plagam in quam ipsi spirant. Alii stati venti: de quibus omnibus sufficienter egimus cap. xxi. Hi itaque venti admodum turbant cœlestem rationem tempestatum, quandoquidem illi æque fere constantes sunt atque ordinem observant, quam ipsius cœli motus. Diducunt aëra, compellunt versus montium juga vapores, atque aliis modis variant tempestates.

10. Nubes, pluviæque anniversariæ sunt in multis Zonæ Torridæ locis, atque ita cœlestem rationem tollunt, cum æque constantes sint ac ipse Solaris motus. Errant enim illi, qui sublunarem hunc nostrum orbem omnia inconstantia & sine certo ordine, sola cœlestia constantem motum servare opinantur.

Cæterum cum causæ hactenus enarratæ tam variæ sint, quæ calorem atque alias tempestatum proprietates efficere possunt, atque in uno loco quædam ex illis causis, in alio aliæ vigeant vel diversis anni temporibus concurrant vel se mutuo impediant, inde cognoscimus causam, cur adeo varia sit in locis Zonæ Torridæ tempestatum ratio & conditio.

PROPOSITIO XI.

Quando Ver, Æstas, Autumnus & Hyems (terrestres) se habeant, & quibus anni mensibus fiant in locis diversis Zonæ Torridæ, enarrare.

Monuimus in superioribus, Propositione inprimis secunda, quod tempestates in locis Zonæ Torridæ multis fiant contra Solaris motus vel viciniæ rationem, nempe æstatem fieri ibi, cum Sol maxime recedit, Hyemem cum omnium maxime vicinus imo verticalis est vertici. Ideo distinximus tempestates, in cœlestes & terrestres. Diximus hactenus, & quidem Propositione tertia & quarta, quomodo dato loco quovis Zonæ Torridæ inveniendi sint menses anni, quibus locus ille Æstatem, Ver, Autumnum atque Hyemem habere debeat, si solus accessus & recessus Solis spectetur, hoc est, cœlestium tempestatum tempora designare docuimus. Verumenimvero cum in locis plurimis hujus Zonæ non fiant dictæ tempestates illis mensibus, sed aliis, idque in diversis locis diverso tempore, ideo tempora terrestrium tempestatum non ex cœlo vel certa methodo, sed ab ipsa experientia in locis illis facta, sunt desumenda, & quantum id fieri potest, causæ singulorum, cur ita repugnent cœlesti causæ, explicandæ sunt, nempe ex illis decem causis, quas Propositione prima posuimus. Id primo sciendum est, hyemem in Zona Torrida non gelu vel frigore sævire, sed pluviis potius & minori æstu definiri, quam sit tempore æstatis. Deinde in plurimis Zonæ Torridæ locis non quatuor, sed duas tantum numerari anni tempestates, nempe Æstatem & Hyemem, atque hasce non calore & frigore distingui, sed siccitate & humiditate potissimum. Etenim hyeme sæpe major calor quam in æstate illorum, cum respirationis angustia, quia pluviæ & nubes deorsum premunt calidum aërem. Ver vero & Autumnum non ita manifestis indiciis vel differentiis reperiri.

Incipiemus autem enarrationem ab Africæ parte, quæ in Zona Torrida jacet, versus Orientem progredientes, & ita Brasiliam, in Occidente à nobis sitam dimensi, totam Torridam Zonam finiemus.

Occidentalis littoris Africæ regiones à Tropico Cancri usque ad Promontorium Viride (hoc quatuordecim gradibus ab Æquatore versus Boream distat) omnes sunt fertiles tam frumenti quam variorum pomorum, armenta quoque ac greges magna copia ibi reperiuntur: incolæ insigni robore. Calor aëris paulo excedit mediocritatem, ita ut incolæ nudi incedant, exceptis nobilibus & divitibus qui panno se vestiunt. Fertilitatis hujus & temperati aëris contra Zonæ Torridæ consuetudinem causa est, 1. Multi fluvii, quorum præcipui Senega & Gambea antequam in mare se exonerent vicinum, regiones

regiones illas irrigant, humidumque ac frigidiorem aërem reddunt. 2. Vicinum mare, quod humidos vapores, frigidiusculos ventos præbet. Quomodo autem anni tempestates hic se habeant, & quibus anni mensibus Æstas, Hyemsque incidant & vigeant, non inveni annotatum apud Scriptores, quæ ipsorum est socordia & negligentia. In uno tamen itinerario legi, quod in una insularum, quæ jacent non procul à Viridi Promontorio (nomine Salinæ vel Hesperides;) in una, inquam, illarum dicta S. Vincentii (latitudo est 16 gr.) menses pluviales, hoc est, Hyems, sint Augustus, September, October, November, December, Januarius, usque ad Februarium. Hocce tempus cum cœlesti lege fere convenit. Etenim mensibus Maio, Junio, Julio, quia Sol admodum vicinus vel etiam verticalis illi loco fit, ideo æstatem cœlestem facit, & hic terrestris convenit cum ea: namque tunc æstum majorem experiuntur & siccum aërem sine ullis pluviis. Mensibus Februario, Martio, Aprili, Ver est ipsis, quia Sol à mediocri distantia ad minimam movetur, ideoque sine pluviis tunc sunt, & mediocrem æstum experiuntur. Menses Augustus, September, October, Autumno ascribendi propter pluvias, etsi serius debebat incipere, quia Sol in Augusto nondum à minima distantia ad mediam rediit. Menses denique November, December, Januarius, sunt hyemis, quia Sol tunc maximam habet à vertice illorum distantiam, & tunc plures magisque continuas pluvias cum aliquo frigore experiuntur. Addit tamen Scriptor ille, non singulis annis hæc ita observari, sed plerisque tantum. Quomodo autem in continenti Africæ vicinæ tempestates se habeant, non meminit, nisi quod de littore Sierra Leona subjungit contrarium, ut jam dicemus.

2. Succedunt jam regiones littoris Africani, quod Austrum respicit, atque à promontorio viridi ad curvaturam Africæ, hoc est, ab Occidente in Orientem se extendit. Hæ regiones dicuntur uno nomine Guinea, etsi alii vocabulum hoc uni tantum parti tribuant: jacent autem in Torrida Septentrionali, duobus, tribus, quatuor & pluribus gradibus ab Æquatore. In hisce regionibus continuus quidem est sine frigore intercurrente calor aëris, nihilominus quosdam menses æstati, quosdam hyemi attribuunt (idem de priori Occidentali littore puto intelligendum esse.) Etenim in littoris, quod Sierra Leona dicitur, atque novem circiter gradibus ab Æquatore versus boream removetur, regionibus, ut etiam in plurimis Guineæ tractibus, menses Martium, Aprilem, Maium, Junium, Julium, ascribunt hyemi, inprimis tres illos, Aprilem, Maium, Junium, propterea quod hisce mensibus frequentes & fere continuæ cadant pluviæ, calidæ vel tepidæ, tonitrua & fulgura crebra ingruant, atque tantæ procellæ cum subitaneo prestere, ecnephia, typhone, sæviant, quanta vix quisquam concipere queat, qui non expertus est. Procellas hasce a Lusitanis vocari *Travados*, & quomodo sæviant, diximus cap. XXI. Hisce quo-

quoque mensibus agri inanes sine segete jacent. Sed postquam procellosi hi menses cessarunt, tum demum terram siccam (utcunque enim magnas pluvias præteritorum mensium absorbet,) fodiunt, & carbones contusos admiscent (loco stercorationis;) ita per decem dies sinunt terram aliquantum putrescere: tunc semina injiciunt. Est autem hic tantus aëris calor junctus humiditati propter vicinum mare, ut pisces capti fœteant si dimidio die asserventur incocti. Hisce itaque locis hyems erit mense Aprili, Maio Junio, ubi procellæ & pluviæ sæviunt. Ver, Julio, Augusto, Septembri. Æstas Octobri, Novembri, Decembri. Autumnus, Januarius, Februarius, Martius, ubi pluviæ incipiunt & procellæ.

Hæc autem tempora tempestatum in illis locis sunt contra cœlestem legem sive Solis motum. Etenim mensibus, Maio, Junio, Julio, debebat ibi æstas esse ingens, quia Sol verticalis vel vertici vicinus tunc est, quod etiam pluviæ calor vel tepor testatur: contra mensibus Octobri, Novembri, Decembri, debebat esse hyems, quia tunc Sol circa principium & Tropicum Capricorni existens remotissimus est ab illorum locorum vertice. Hic itaque terrestrium tempestatum tempus à tempore cœlestium discrepat admodum. Causa autem istarum pluviarum & procellarum atque tonitruum eo tempore cum Sol adeo vicinus est locis illis, non facilis est explicatu. Mihi videtur id fieri, quod Sol de die multos vapores ex mari & halitus sulphureos ex terra Guineæ (est enim sulphurea & metallifera) eliciat, qui vapores noctis frigore condensati pluvias efficiant, præsertim cum in hisce locis non spiret continuus aliquis ventus, qui vapores discutere possit, sed plerunque mallacia hic sit exceptis procellis. Et pluviarum isti menses, quos hyemi attribuunt, non sunt frigidi sed calidi, quoniam nullus ventus spirat, & Sol est verticalis: imo calor est suffocativus, qui hominibus angustæ sit respirationis causa.

Etsi vero ager frumento sit vacuus pluviis hisce mensibus; nihilominus tamen arbores & frutices toto anno virent & fructus ferunt.

Dies hic nocti per totum annum fere æqualis est, Sole Oriente ad sextam matutinam & Occidente ad sextam vespertinam: sed rarissime Sol Oriens vel Occidens conspicuus ibi est, quoniam plerunque oritur tectus nubibus ad semissem horæ, & semisse horæ antequam occidat, rursus involvit se nubibus.

Illud quoque considerationem hic meretur, cur mensibus Julio & Augusto non eædem pluviæ & procellæ ibi sæviant, cum tunc Sol æque vicinus sit illis locis ac in mense Maio & Junio. Præterea cur in insulis *Hesperidum*, quæ à Sierra Leona & Guinea non ita multum removentur, contrariis mensibus hyems accidat. Sed hic cœlestis ratio causa est.

3. Quo-

3. Quomodo tempora tempestatum se habeant in parte Africæ interiore vel mediterranea, quæ includitur Tropici Cancri arcu, regionibus littoris Occidentalis & Guinea (dicitur autem Nigritarum terra) de eo nihil adhuc repperi annotatum: nisi quod omnia ea loca fere sterilia sint exceptis iis, quæ Nigro fluvio adjacent. Hic enim singulis annis mense Junio, Julio & Augusto exundat atque ingentem fœcunditatem communicat istis agris, præterea multos lacus efficit. Reliqua loca Libyæ confinia magno urgentur æstu, cum arenosa sint maxima ex parte. Pluvii menses hic non videntur obtinere eo modo, quo diximus in Guinea vigere.

4. Sequuntur regiones littoris linguæ Africæ, quod à Septentrione versus Austrum porrigitur atque Occidentem respicit: eæ regiones sunt Manicongo, Angola, *&c.* à 2 gr. latitudinis borealis usque ad Tropicum Australem Capricorni ultra Æquatorem. Congi autem regnum incipit à 2 gr. Australis latitudinis. Hyems in his locis est similis verni temporis constitutioni in Romano agro Italiæ, calor temperatus, ita ut nulla anni parte vestes mutent, neque vertices montium vicinorum urgentur frigore. Incipit autem hic hyems pluviosa fere cum nostro vere, nempe xv Martii, duratque Aprili, Maio, Junio, Julio, Augusto, usque ad xv Septembris. Cum hoc incipit Æstas, quæ reliquos menses usque ad xv Martii occupat. Æstate hac pluviæ nullæ, vel saltem rarissimæ, continua serenitas: sed mensibus pluviis sive hyeme vix dies aliquis conspiciendum præbet Solem: adeo continuæ nubes & pluviæ aërem possident: *Travados* quoque frequentes. Pluit autem non integris diebus, sed plerunque duabus horis ante & duabus post meridiem, guttæ grandes cadunt, quæ tamen statim à terra sitiente absorbentur. Etsi itaque duas tantum in partes annum incolæ harum regionum dividant, nempe in Æstatem & Hyemem, possunt tamen in quatuor distribui (nostrum quoque vulgus communiter annum dividunt in Æstatem & Hyemem, quia Ver complectuntur Æstate, Autumnum Hyeme,) nimirum Æstati tribuemus menses à xv Decembris, Januarium, Februarium usque ad xv Martii. Veri tribuemus tempus à xv Septembris ad xv Decembris. Autumno, à xv Junii ad xv Septembris. Hyemi, à xv Martii ad xv Junii.

Hæc tempora terrestrium tempestatum cum cœlesti ratione in hisce locis fere conveniunt. Etenim à xv Martii, Aprili, Junio, Julio, Augusto ad xv Septembris Sol recedit à locis illis versus Tropicum Cancri, ubi remotissimus est ab illis xxi Junii, & reliquo tempore iterum accedit, ita ut xxx Septembris illis fiat verticalis, & ad mediocrem distantiam versus Tropicum Capricorni eat atque ab illo redeat mensibus Octobri, Novembri, Decembri, Januario, Februario, ita ut in Martio iterum verticalis fiat. Itaque

hosce menses æstatem experiuntur propter Solis viciniam, cujus effectus non impeditur hic à terrestri causa: & deinde reliquis mensibus à xv Martii ad xv Septembris hyemen, quia Sol tunc magis removetur. Sed tempora Veris, Autumni, Æstatis, Hyemis, quæ nos assignavimus, non ita bene conveniunt cum cœlesti ratione, & dubito egomet, an ita Æstas & Hyems in Ver atque Autumnum distinguantur in illis locis.

Facilior itaque causa hic redditur, Cur mensibus illis à xv Martii ad xv Septembris pluvias quotidianas & aliqualem hyemem sentiant, nimirum quia Sol recedit ab illorum vertice versus maximæ distantiæ locum. Sed hæc causa sola non sufficit, quia sola non potest talem effectum producere: itaque alia adjungenda est, Nimirum juga montium, quæ non procul ab hisce maritimis regionibus versus Ortum jacent, mensibus illis pluviis continue nubibus tecti conspiciuntur, cujus causa est ventus status, qui istis mensibus ibi spirat Zephyro-boreas. Sol itaque vapores elevat è mari multos: illos ventus hicce status compellit vel cogit versus juga montium (ab altera vel opposita plaga resistit ventus Euro-auster Generalis) ubi condensantur & deinde in pluvias abeunt: signum quod in montibus hisce continuæ fere pluviæ & imbres (unde Nili inundatio existit aliorumque Africæ fluviorum) sæviunt præter illas nubes quas diximus conspici in illis.

Præterea sciendum pluviis istis mensibus fluvios Congi exundare in vicinos agros, atque inde magnam fertilitatem illis conciliare, magnam quoque copiam aquæ in mare evomere: Fertilitate cum ipsa Ægypto certat hoc regnum, atque omnia hic crescunt & adolescunt opime & egregie.

5. In provincia maritima Lowango, quæ non procul à Congi distat, est enim 4 gr. latitudinis Australis, observantur etiam pluvii menses hyemales & alii sereni æstatis: sed, quod mirandum est, menses non sunt iidem cum illis, quibus in vicinio regno diximus pluvias vigere. Etenim in Lawango vehementes & continuæ pluviæ vigent mensibus Januario, Februario, Martio, Aprili; cum tamen Januario & Februario in Congi regno æstas sit, aërque serenus. Hic itaque terrestris tempestas repugnat cœlesti, quia Januario & Februario non est Sol remotissimus ab illis locis, adeoque non pluvias sed siccitatem potius experiri debebant. Causa est sine dubio alius montium situs, alius ventus status, *&c.*

6. Insulæ S. Thomæ (in ipso Æquatore) & Annobon ($1\frac{1}{2}$ gradu ab Æquatore) sunt fertilissimæ, sacchari, frumenti, pomorum, inprimis citriorum, aurantiorum ingens copia.

7. Quomodo in reliquis Africani littoris Occidentalis regionibus à Lowango ad Tropicum Capricorni tempestates se habeant, nondum annotatum inveni.

8. Re-

8. Relicto itaque illo littore, & promontorio Bonæ Spei circumnavigato redimus ad Tropicum Capricorni, ubi littus Orientale linguæ Africæ spectatur, in quo jacent Zofala, Mosambique, Quiloa usque ad Æquatorem quæ ab Oriente Sole illustrantur. In hisce locis hyems est mensibus Septembri, Octobri, Novembri, Decembri, Januario, reliquis æstas & siccitas, quod tempus contrarium est illi, quo in Congo regno hyemem pluvialem sentiri diximus, & tamen hæ regiones ab eadem jacent Æquatoris parte. Sed juga montium, quæ procurrentem hanc linguam Africæ bisecant in terram Orientalem & Occidentalem, sine dubio causa sunt hujus diversitatis. Terra harum regionum mediocris tantum est fertilitatis, multis locis arenosa & sterilis, insignique calore aduritur, sed fluvii & adjacens mare, ventusque generalis Orientalis temperant æstum.

9. Reliquæ regiones Africani Orientalis littoris ab Æquatore versus boream jacentes ad fauces Arabici sinus & hinc ad littus ipsius sinus usque ad Tropicum Cancri, hæ, inquam regiones, quales tempestates & quibus anni temporibus experiantur, nondum annotatum inveni, nisi quod arenosum & sterilem hunc tractum esse quidam scribant atque ingenti ideo æstu premi (nota est Arabiæ Troglodyticæ sterilitas & æstus.) Accedit, quod nullis fere fluviis irrigatur: sed expecto accuratiores annotationes.

10. Sed qualis tempestas in mediterranea Africæ parte, quæ Abassinorum est? Hæc enim media fere ab Æquatore secatur, ita ut aliquas provincias in Torrida Australi, aliquas easque plurimas in Torrida Septentrionali habeat.

11. *Relicta jam Africa*, ingredimur Asiæ regiones in Zona Torrida jacentes, ubi primo se offerunt Arabiæ regiones mari Rubro adjacentes à Mecca ad Aden (12 gr. ab Æquatore versus Boream,) quæ Occidentem respiciunt; ab Oriente habent Arabiæ montana. Hæ maximo urgentur æstu jam tum in Martio & Aprili mense & sequentibus magis, dum Sol ad illorum verticem accedit & circa illum mense Maio, Junio, Julio & Augusto commoratur. Æstus tantus, ut incolæ, ditiores inprimis, frigidam continue de die corpori suo instillare vel affundere curent, vel etiam in vasibus aqua plenis jaceant. Mercatores in Aden nocte conveniunt & Mercaturam exercent, quæ tamen hic satis calida est. Causam esse puto defectum vaporum aqueorum, quia à parte Orientali petrosa est regio, fluvii paucissimi & exigui, ventus autem Orientalis, qui generalis est, etsi ibi non ita sentiatur, repellit vapores ex mari Rubro assurgentes. Adde copiosam arenam, quæ calorem conceptum nocte retinet & aëri communicat.

Convenit itaque hic Æstatis Hyemisque tempus cum cælesti ratione.

12. Eadem est ratio totius Arabiæ & Orientalis ejus littoris.

13. In

13. In Cambaia Indiæ, quæ in ipso Tropico Cancri jacet, ut etiam in Malabarici littoris seu Orientalis Indiæ regionibus, quæ Occidentem spectant atque à Septentrione versus Austrum ad 8 gr. latitud. Septentrionalis se extendunt; in hisce, inquam, regionibus, hyems sive pluvialis tempestas occupat menses Junium, Julium, Augustum, Septembrem, sed inprimis à medio Junio ad medium Septembrem. Neque vero in omnibus hisce locis æquali tempore pluit, sed magis continue in Goana & Cocinensi provincia, minus continue in Cambaia (ubi tantum tribus mensibus pluit.) In reliquis octo mensibus rarissime pluit in Cambaia, in Goa vero mense Aprili & Maio pluviæ sed minus vehementes incipiunt cum tonitru & procellis: ita ut Autumo hic possint ascribi mensis Martii semissis, Aprilis & Maius ad xv Junii: deinde à xv Junii & Julius atque Augustus usque ad xv Septembris Hyemi: deinde à xv Septembr. ad Decembrem Ver, reliqui à xv Decembri ad xv Martii Æstati. Etenim hisce mensibus magna est siccitas, quia aqua pluviarum priorum à Sole tunc extracta est à terra. Incolæ tamen non numerant quatuor tempestates, sed tantum duas, Æstatem & Hyemem, vel potius siccam & pluvialem tempestatem. Nam hyems juxta nostram notionem frigoris non convenit illis locis, sed proprie tamen, quia hyems à pluviis dicitur.

Præter pluvias hasce, frequentes in littore sunt procellæ, tonitrua illis pluvialibus mensibus, ita ut mare tunc clausum censeatur; fluvii quoque multi exundant illo tempore. Septembri mense mare aperitur, & tunc naves à Malabarico littore solvere solent in varias mundi partes. Neque pluvia hisce locis sæva est (exceptis procellis) in agris, sed quia multis diei horis cessat, ideo incolis concedit tempus serendi & plantandi. Hisce enim pluvialibus mensibus incolæ agris semina injiciunt, contra quam in Guinea fieri supra diximus. Aër quoque eo tempore moderati teporis, quia Sol nubibus tegitur, ita ut incolæ remotiores à littore exspatientur animi causa in colles & agros (ubi exundatio non est.) Magna & incredibilis à pluvia illa fertilitas terræ conciliatur. Si quando pluviæ hæ in anno aliquo non cadant (quod rarissime accidit, ut anno 1630) omnis sementis & messis spes sublata est: inde annonæ caritas, aër æstuosus, febres ardentes, pestilentes, & myriadum hominum interitus. Anno 1630 & sequenti, caro humana publice divendita fuit in quarundam urbium Cambaiæ macellis. Interdum vero adeo sæviunt imbres ut domus (quæ leviter ædificatæ sunt) corruant, fluvii exundatione nimia alias tollant.

Sementem faciunt Maio & Junii initio, messem Novembri & Decembri. Aliter in Guinea.

Æstas hæc atque Hyems horum locorum est contra cœlestem legem

legem sive Solis motum. Etenim mense Julio & Augusto Sol illis locis verticalis est vel admodum vicinus vertici, ideoque æstum ingentem & siccitatem aëris debebant experiri. Magna est hæc illorum locorum felicitas: quippe si pluviæ hæ non caderent, nubesque Solem obtegerent, ingens ille Solis æstus arenosum redderet solum atque sterile sicut Arabiam, Libyamque, ubi hæ pluviæ non adsunt Sole vertici vicino existente. Contra, mense Decembri, Januario, Februario Hyemem debebant agere vel pluvias minoremque calorem sentire, quia tunc Sol maxime removetur ab illis: atqui tunc Æstatem experiuntur. Noctu tamen aër satis frigidus est: præterea ventus continuus à XII diei ad XII fere noctis spirat è mari, qui admodum gratus est.

14. In Orientali Indiæ littore quod Coromandelium vocant, tempestates etiam à cœlo dissentiunt. Etenim mense Martio, Aprili, Maio & Junio ingentes ibi æstus Sol excitat, pluviæ nullæ. Distribuunt autem incolæ, qui Saraceni sunt magna ex parte, annum in tres tempestates, nempe in Fervidam, Pluvialem & Frigidam. Fervida sive æstas viget, ut dixi, mensibus Martio, Aprili, Maio, Junio. Præcipuus & intolerabilis æstus à medio Maio ad medium Junium; ventus à Septentrione spirat, ad quem si faciem convertas, tantum aëris fervorem senties, ac si candenti camino appropinques. Sol enim in illa plaga tunc versatur in meridie. Ligna quoque & lapides constantem atque magnum concipiunt fervorem: aqua tamen puteorum frigidissima est, ut multi præ magno æstu illam bibentes moriantur.

Maximus diei calor inter horam nonam ante meridiem usque ad tertiam post meridiem: hisce intermediis horis ab itinere quiescendum est; reliquis horis, nempe ante nonam matutinam & post tertiam pomeridianam, aër temperatus, saltem tolerabilis, serenus & gratissimus existit, iter jucundum, cœlum lætum.

Pluvialis tempestas quatuor menses occupat, Julium, Augustum, Septembrem & Octobrem. Frigida Novembrem, Decembrem, Januarium atque Februarium: in Decembri & Januario frigus, præsertim noctis, sensile satis est.

Multa hic sunt, quæ causarum investigationem merentur. Etenim mensibus Martio, Aprili, Maio, Junio, Sol accedit ad illa loca Coromandelii littoris atque verticalis illis fit, ideo nil mirum si æstum experiuntur maximum: sed cur non eundem æstum experiuntur Julio & Augusto, cum hisce mensibus æque vicinus illis sit & propter priorem æstum jam major esse debeat? Præterea cur ita dissentiunt horum locorum littoris Coromandelii tempestates à Malabarici littoris tempestatibus, cum in eodem Climate jaceant & iisdem diebus Solem verticalem, iisdem remotum habeant? Et, quod magis mireris, intercedit inter hasce regiones alicubi tantum septuaginta, alicubi viginti tantum milliarium interval-

tervallum: ita ut ex loco sereni & fervidi aëris pervenire possis in regionem, ubi pluvialis hyems sæviat, unius diei itinere. Maffeus ita loquitur de hisce locis: In iis regionibus cum alia multa admiranda, tum illud inprimis omnium Physicorum ingenium superat, quod in eadem cœli plaga, pari solis accessu recessuque, iisdem anni mensibus ab ortu trans Gatis juga (quæ recto ad Cori promontorium excursu totam Malabaris longitudinem intersecant) æstas ac siccitas, ab occasu cis Gatem hyems & assiduæ pluviæ sunt: ut in tanta locorum propinquitate, quod ad rationem tempestatum attinet, iidem pene populi sibi mutuo Antipodes videantur esse. Hæc Maffeus. Sed non in solis hisce locis, verum in aliis quoque hanc diversitatem inveniri jam antea docuimus, & in sequentibus dicemus. Causa autem est situs jugi montium, quod Coromandeliam terram à Malabarica disterminat, progrediens à Septentrione versus Austrum. Huic causæ adjungendi sunt stati & diversi venti. Etenim in Coromandelio littore ventus generalis Orientalis magis sentitur (exceptis mensibus Æstatis, Maio, Junio) qui vapores versus juga montium pellit, unde in Malabaricam terram pluviæ. Juga hæc mensibus pluvialibus continue nubibus tecta conspiciuntur, in illis quoque vehementiores imbres, ubi in Malabarico pluviæ: sed cum in Coromandelia regione pluviæ sunt, tunc in jugis montium sicut in ipsa Malabarica terra serenitas (exceptis mensibus, Julio, Augusto.) Hisce enim in utraque terra pluviæ existunt.

15. In regionibus Gangetici maris, quæ opponuntur Coromandelio littori & ibidem in Septentrionali Torrida jacent, ut Siam, Begu, Chersonesus Malaccensis, pluviales menses, quibus etiam fluvii exundant, sunt September, October, November. Verum in Malaccensi agro pluit singulis anni hebdomadibus bis vel ter, exceptis mensibus Januario, Februario & Martio, quibus continua siccitas. Hæc omnia contra cœlestem rationem fiunt, & causa eorum in montibus, ventis statis, adjacenti mari atque aliis quærenda est: quia tamen nondum accuratas habemus de illis regionibus observationes, nolumus hic ea excutere. Fertilitatis autem harum regionum causa est præcipua, Exundatio fluviorum, æstum temperant vapores vicini maris & fluviorum, venti stati: unde jucundissimæ hic habitationes, uberrimus omnium fructuum proventus. In regno Patanæ & vicinis Æstas incipit cum Februario, & ad finem Octobris durat, quo tempore continuus calor, quia continuo Orientali vento temperatur. Aër salubris. Novembri, Decembri & Januario continuæ pluviæ, quæ tamen non impediunt, quo minus singulis mensibus novo gaudeant fructu. Idem de Cambaia intelligendum est. Hæc autem hyems cum cœlesti ratione convenit.

1. Relicta Asia, transnavigato mari Pacifico ingredimur Americæ

mericæ partem in Zona Torrida jacentem, quæ duplex eſt, Auſtralis & Septentrionalis. Auſtralis iterum duplex, Peruviana & Braſilia. Peruvianæ partes etſi vicinæ ſint, contrariis tamen tempeſtatibus eodem tempore fruuntur. Etenim Peruviana regio dividetur in tres partes, Littoralem ſeu Maritimam, Montanam, & planam poſt montanam, quæ in eodem Climate jacent. In montanis locis hyemem pluvialem experiuntur à menſe Octobri uſque ad Martii finem, cum æſtatem deberent ſentire ex Solis vicinia. Æſtatem autem habent ab Aprili ad Octobrem, quibus menſibus nullæ cadunt ibi pluviæ: in hyemalibus vero menſibus continuæ. Terreſtres itaque tempeſtates à cœleſtibus hic diſcrepant. In littorali ſive maritima Peruvia hyems fere nulla toto anno. Etenim nunquam in hiſce locis pluit toto anno: ſed à menſe Aprili ad Octobrem cenſetur hyemis tempus (quod cum cœleſti cauſa congruit, quia tunc Sol ab illis removetur ad Tropicum Cancri atque inde redit) propterea quod hiſce menſibus non quidem pluat, ſed ſingulis fere diebus aër ſit nebuloſus & Solem tegat, denſæque nubes ita conſpiciantur ac ſi mox pluvia affutura eſſet, quæ tamen non ſequitur, ſed ros tantum vel ψιχὰς (*Stoff-regen*) idque inprimis tribus menſibus Junio, Julio & Auguſto, ſingulis diebus ante meridiem: non tamen nebula inſalubris eſt, ſed in rorem denſata & decidens irrigat valles. In montanis hocce tempore non pluit, ſeu ſerena eſt tempeſtas. Peruvia hæc littoralis diſtinguitur in valles & arenoſa loca. Valles ſunt fertiliſſimæ; arenoſa, quæ inter ſingulas valles intercedunt, ſterilia. In adjacentibus quoque inſulis nunquam pluit, ſed ros tantum decidit.

In inſula vero Gorgon, quæ tribus gradibus ab Æquatore verſus Auſtrum removetur, pluit octo menſibus continue fere cum tanto tonitru & procellis, ut cœlum terræ miſceri dicas. Maio, Junio, Julio, Auguſto, Æſtas eſt & ſiccitas, contra cœleſtem rationem.

In quibuſdam hujus partis Torridæ Zonæ locis frigus inſigne eſt. Etenim in provincia Paſtoa Popaianæ regionis in valle Atriſina tam æſtate quam hyeme frigida valde eſt tempeſtas ut ideo fruges non creſcant. In Cuſco urbis agro, qui medius fere eſt inter Tropicum Capricorni & Æquatorem, gelu non debile & nives quoque deprehenduntur.

Ex quibus colligitur, Peruviam nullo inſigni æſtu torreri, ſed potius temperato aëre per totum annum frui, exceptis arenoſis ejus locis & collibus. Valles vero fertiliſſimæ & jucundiſſimæ arborum atque frugum proventu conſpiciuntur, Aquam accipiunt hyeme ex rore quem dixi decidere ſingulis diebus. In æſtate vero à torrentibus qui à montanis locis devolvuntur, & ruunt, quoniam in montanis tunc hyems & continui imbres ſunt. Atque ex torrentibus

rentibus hisce incolæ per certos ductus aquam deducunt ad valles suas. Namque nulli fontes ibi reperiuntur. Quædam tamen valles solo rore sunt contentæ & optime producunt fructus.

Causa hujus diversitatis inter Peruviæ planæ & montanæ tempestates, & cur in plana Peruvia nunquam pluat, difficilem habet explicationem. Etenim montana hæc vicina sunt adeo planæ maritimæ Peruviæ, ut mane descendens aliquis ex illis pluviis & imbribus sævientibus, vesperi in planam Peruviam pervenire possit, ubi nulla unquam pluvia, sed aër serenus est. Causa duplex esse videtur. 1. Juga illa montium. 2. Ventus Austro-zephyrus, qui proprius & perpetuus est Peruviæ. Hic enim ventus compellit vapores versus montana, ubi condensantur, vel saltem discutiendo prohibet, ne in plana Peruvia possint nubes in guttas densari atque decidere. In montana vero loca attrahuntur eo modo, quo explicavimus capite de Montibus.

Habet itaque hoc Peruvia cum Ægypto & aliis nonnullis locis commune, quod venti Austrini non sunt pluviosi & tepidi, sed potius serenantes aërem, etsi in omnibus Austrum versus ab Æquatore jacentibus locis idem locum habere videatur.

17. Americæ Australis pars, quæ Brasilia dicitur atque Orientem respicit, à 2 gr. latitudinis Australis ad 24 gr. extenditur, jucunda atque salubri adeo temperie aëris excellit, ut nulli regioni Telluris cedat. De hujus tempestatibus ita refert Piso in suo de Medicina Brasiliensi libro: Habitata ejus (Brasiliæ) frons blandum & benignum subsolanum ab auris matutinis natum continenter recipit *(imo ventus ille generalis esse videtur, non flatus subsolanus,)* qui homines cæteraque animantia demulcet, & ab intolerabili solis verticalis æstu vindicat. Qui, si mare accedat, summo quidem mane; si recedit, adultiori aurora persentiscitur. Nec languescit circa vesperam, sicut solet multis Indiarum locis, sed intenditur adeo à comitante Sole, ut ultra medias noctis horas non raro vigeat, condensatioque aëris nocturna nequeat dilatationem & motum illum naturalem Aëris facile hebetare aut vincere.

Alterum vero latus (quod à Peruviano regno celsissima montium juga & immensa disterminant spacia) Zephyrus licet insaluber, mediterraneusque ventus, propter infinitos quos perflat paludosos lacus, sera nocte infestet, tamen à montibus mari vicinis perpetuo coërcetur, adeoque ab aura matutina pellitur, ut ad littora usque vix queat penetrare.

Quemadmodum jucundissimis ac constantissimis his anni tempestatibus haud magnæ mutationes, ita diurnis & nocturnis evidentiores contingunt, quod dies & noctes non magis pares sint spatiis, quam differentes calore & frigore. Nam Sol altius ascendens, postquam terrarum & hominum poros aperuit, profundius

&

& pari intervallo se occulit, unde condensatio aëris major extremam partem noctis magis rorifluam efficit. Hinc rigidum & penetrans frigus à tertia hora nocturna circa gallicinium ad exortum usque Solis corpora ferit, ita ut hanc terram recens ingressis molestum, summeque noxium esse soleat : quod qui non evitat, haud facile vitam beatam in hisce vel aliis Indiarum oris exordietur. Cujus rei non ignari Brasiliani focum perennem in tuguriis juxta lectos pensiles alunt ; ejusque beneficio nocturnum frigus tolerare & venenata insecta arcere queunt.

Porro rectus ascensus Solis & descensus brevissima facit crepuscula, noctesque adeo diebus pares, ut ne quidem unius horæ discrimen agnoscant.

Noctibus æstivis frigus intensius : hybernis, quod mireris, mitius sæpe persentiscitur, aëre scilicet tranquillo & nubibus undiquaque presso pluvias moliente.

Pluvialis temporis initium fit mense Martio vel Aprili, Augusto finitur, quo Sol redux ex Cancro materiam pluviæ ex parte dissolvit in ventos. Unde procellæ & turbines subinde nascuntur, quas mox vernum tempus excipit, easque blandissime componit. Nullam circa anni tempestates mutationem bis accedente & retrocedente Sole, ut multi existimarunt, Tropicorum incolæ agnoscunt (atqui nos in præcedentibus contrarium probavimus exemplis, imo ipsius Brasiliæ tempora repugnant,) sed solummodo abeunte ab Æquatore ad Tropicum Cancri vel Capricorni.

Duo tantum dantur anni tempora, quorum unum calidum & siccum, æstas dicitur : alterum calidum & humidum æstati Europææ simile Brumæ vicem supplet, idque in omnibus Indiis intra utrunque Tropicum verissimum deprehenditur. Licet enim hyberni & æstivi temporis finis & initium, ob particularia incidentia loci, tum & Æquatoris majorem vel minorem vicinitatem non in idem incidant, plerunque tamen Annus sex circiter mensibus ad humidum & totidem ad siccum vergentibus absolvitur. Et quidem ea ratione, ut in multis Africæ ac Asiæ, ejusdem nobiscum latitudinis oris, maxima exinde intensio & remissio æstus, hic nulla vel saltem exigua percipiatur, sole licet Brasiliensium Zenith mense Octobri & Februario transeunte, radiisque secundum angulos acutissimos reflexis terram feriente.

Quæ diversitas istarum regionum incolis ob crebras malacias noxiosque tepores interitum, hisce ob dominatricem auram, salutem promittit perpetuam.

Unde facile est colligere Anni tempestates non tam immediate à Sole, ejusque motu, quam ipsa ventorum specie, astrorum aspectus diversitate, regionisque qualitate & situ peculiari discerni debere.

Quin

Quin in locis hisce Mediterraneis paulo versus Occidentem noctes sunt frigidiores quam in maritimis, usque adeo ut aliquando pruina capillos quibusdam riguisse constet.

Iisdem anni mensibus ab Ortu circa Oceanum æstas & siccitas, ab Occasu trans juga montium & paludes Brasiliæ, hyems, nebulæ & pluviæ (Littori vero Brasiliæ nullæ objacent insulæ.)

Cœlum sæpe quidem nubibus ex Oriente versus Occidentem latis obductum videas, sed rarissimis & tenuissimis, exceptis diebus pluviis. Sol Oriens & Occidens immotis oculis aspici potest. Mira enim undique serenitas est, præsertim circa vesperam, quæ nullos unquam succedenti Lunæ tradit vapores vel nebulas, sed noctes reddit adeo claras, ut vetus & novilunium uno eodemque die conspiciantur, litteræque ad quadrantem Lunæ commode legi possint.

Æther pro diversitate adspectuum Planetarum, accedentibus caussis inferioribus suas recipit intemperies. Crebris fulguribus absque tonitru cœlum sub vesperam coruscat, tempestate vel maxime serena, sed sicca.

Pluviarum guttæ admodum sunt magnæ, gravique decidunt impetu, quas suffocativus aliquando tepor præcedere vel sequi solet.

Ros hic Europæo tum pinguior, & nitro multo imprægnatus fœcundior, tum multo penetrantior & tenuior, præcipue æstate, existit: quod patet in omni metallo & ferro inprimis (ut materias minus solidas prætercam) quas absque ullo nubium adminiculo facile exedit.

Prata & aprici campi minus æstate, sed mensibus potissimum pluviis (licet solum tunc habitantibus tristius videatur) lætissime virescunt, locaque messem negantia pabulis vigent. Hæc ex Pisone desumpta sunt, quibus ad judicium rectius formandum adjungo ea, quæ ex aliis autoribus desumpsi: Solum omne Brasiliæ assurgit in colles mediocres & amœnos: montes insigni aliqua altitudine nulli sunt in littoralibus, in solitudinibus tamen hinc inde nonnulli è longinquo conspiciuntur. Inter colles aridos, non ubique tamen, sed aliquot milliarium intervallo, valles interjacent singulæ exiguis aliquibus fluviolis irriguæ, atque ob id non pluviis tantum mensibus, sed & æstivis ipsis fertiles. Colles ipsis æstivis mensibus ob ardorem Solis sunt infrugiferi & penitus arescunt, ut non gramen tantum, sed & arbores interdum emoriantur. Raro per totum diem & noctem pluit, rarissime per aliquot dies continuos sine intermissione. Menses pluviales aliquantum variant. Anno 1640 (ut observavit Marcgravius) menses pluvii fuerunt septem, Februarius, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius, Augustus; maxime autem & pene continuo Maius & Julius. Anno 1641 menses iidem septem pluvii, sed maxime & pene continuo

tinuo, Aprilis, Maius & Julius. Anno 1642 menses maxime pluvii sex fuere, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius & Augustus. Reliquorum annorum non multum dissimilis fuit ratio. Hæ autem observationes tantum de uno loco (non de omnibus Brasiliæ locis) accipiendæ sunt, nempe Pernambuca Præfectura, quæ octo circiter gradibus ab Æquatore distat. Namque non omnibus locis iidem menses æque pluvii, neque omnibus idem initium vel finis idem.

Ex hisce patet, Hyemem atque Æstatem Brasiliæ aliquo modo cœlesti legi respondere, cum in maxima Solis distantia pluvias experiantur, in minima & mediocri versus Austrum fervorem: occurrunt tamen non pauca irregularia, quorum causa ex terræ situ ventorumque ratione petenda est.

18. Satis de America Australi: in Septentrionali aliter se habet. Etenim in Nicaragua provincia ampla, cujus medium decem gradibus removetur ab Æquatore versus Septentrionem, pluit integris sex mensibus, Maio, Junio, Julio, Augusto, Septembri, Octobri: reliquis mensibus æstus & siccitas, ut nocte ita facere debeant. Hæc autem contra cœlestem legem, quippe, Maio, Junio, *&c.* Sol hisce locis verticalis vel vertici vicinus existit, itaque tunc æstum debebant & siccitatem non pluvias experiri: in Novembri, Decembri, maxime distat: itaque tunc hyems pluviis debebat sævire.

Montes ad S. Martham (undecim gradibus ab Æquatore versus Septentrionem distat) nive plerunque teguntur.

Sic itaque totius Zonæ Torridæ præcipuorum locorum tempestates enarravimus, ex quibus inter se invicem collatis hæc colligimus. 1. In quibusdam locis vix sensile frigus aliqua anni parte sentiri, adeoque Hyemem pluviis potius, quam frigore in illis locis definiri. 2. In quibusdam locis frigus satis sensile vigere. 3. Nocturno tempore, præcipue ultima vigilia aërem gelidum sentiri propter Solis infra Horizontem depressionem. 4. Non minimam causam tolerabilis æstus & quod habitabiles sint regiones illæ, esse hanc, quod dies nulli ibi longi sunt, sed omnes fere noctibus æquales. Etenim si dies ibi tam longi essent Sole supra Horizontem commorante ac in Temperatarum & Frigidarum Zonarum locis, tum demum procul dubio inhabitabiles vel difficulter habitabiles forent. 5. Ventos multum imminuere æstum Solis. 6. Loca diversis temporibus experiri Æstatem atque Hyemem, etsi in eodem Climate jaceant, imo sibi invicem valde vicina sint. 7. Loca illa, quæ contra Solaris accessus vel recessus rationem experiuntur siccitatem atque humiditatem, sive Æstatem & Hyemem, ita sita esse ut ab Oriente juga montium habeant, & ipsa Occidentem respiciant. Peruvia hic excipitur. 8. Nullam certam regulam tempestates in Zonæ Torridæ diversis locis observare. 9. Etsi plerique incolæ Torridæ Zonæ duas tantum in tempestates annum dividant, & plurimi Scriptores idem observent, nempe siccam & pluvialem, posse tamen non incommode in quatuor

dividi, ut non tantum Æstas & Hyems, sed etiam Ver & Autumnus constituatur. Sicut enim in nostris locis Ver accedit ad Æstatis naturam, Autumnus ad Hyemis, ita quoque sicca tempestas locorum Zonæ Torridæ dividi potest. 10. In quibusdam locis continuam esse messem, in quibusdam duabus tantum anni partibus, in aliis una tantum anni parte.

PROPOSITIO XII.

Quomodo tempestates, Ver, Æstas, Autumnus & Hyems in locis Zonarum Temperatarum fiant & se habeant, explicare.

1. In hisce locis Causa illa, quam primo loco posuimus inter causas tempestatum Propositione prima hujus capitis (Solis nempe accessus & recessus versus loca,) ita potens est respectu reliquarum causarum, ut ipsa sola fere constituat & moderetur illas. Nimirum in Zonæ Temperatæ Septentrionalis regionibus Ver & Æstas est Sole ab Ariete per Cancrum gradiente ad Libram, quia tunc propior illis est: deinde Sole à Libra per Capricornum redeunte ad Arietem Autumnus atque Hyems. In Temperata Australi contrario modo se res habet. Neque causæ illæ reliquæ, primæ istius vires omnino tollere & contrariam inducere tempestatum rationem vel tempora transponere valent, ut in Torrida Zona.

2. Variant tamen eæ diversorum locorum tempestates, ita ut in uno loco sit major calor vel frigus vel pluvia quam in alio loco, etsi in eodem Climate loca jaceant. (Sed non efficiunt ut Hyems in Æstatem & Æstas in Hyemis tempus transeat.) nempe terra petrosa, paludosa, maritima alium aliquanto gradum caloris vel frigoris experitur, quam valles, argillacea terra, mediterranea, &c.

3. Loca Tropicis vicina pleraque in Æstate ingentem æstum sentiunt, quædam pluvialem tempestatem, ita ut ad locorum Torridæ Zonæ naturam fere accedant. Sic in regni Guzaratensis parte extra Tropicum jacente iidem fere pluvii menses & sicci observantur, qui in parte ultra Tropicum jacente, atque æstas mutatur in pluviam tempestatem. Nihilominus major tunc calor est (ut Solis vicinia postulat) quam in sicca parte anni, ubi mediocre frigus sentiunt: & vero in Temperatarum Zonarum locis Æstatem & Hyemem non ex siccitate vel pluviis, sed calore & frigore judicamus.

In littoribus vero Persiæ & Ormus tantus æstus sine pluviis in æstate propter Solis viciniam, ut nocte in alveis aquâ plenis somnum capiant tam viri quam uxores. Non minor calor in Arabia.

Per totam fere Barbariam (regiones Africæ ad mare mediterraneum ita appellantur) medio Octobri transacto occipiunt imbres atque frigus incrudescere, ut refert Leo Africanus: Decembri autem

tem atque Januario (quod ubique fere accidit) frigus intentius aliquantulum percipitur: verum hoc mane duntaxat, idque adeo remisse, ut nemo ignem magnopere curet. Februarius Hyemi bonam frigoris partem adimit, sed inconstans adeo, ut quinquies interdum aut sexies uno die incidat auræ mutatio. Martio mense, summo impetu flant Boreas atque Zephyri, efficiuntque ut totæ arbores floribus vestiantur. Aprilis omnibus propemodum fructibus dat formam, ita ut Maii initium ac Aprilis exitus natura soleat dare cerasa. Medio Maio ficus ex arbore colligunt, medioque Junio uvas quibusdam locis maturas invenire licet. Autumni ficus, Augusto maturi decerpuntur, nulla tamen major ficuum atque malorum persicorum copia, quam in Septembri.

Nulla illis tanta anni intemperies, quin tres illos Veris menses semper temperatos habeant: Veris autem initium *(non cœleste sed terrestre hoc est)* ad decimumquintum Februarii diem constituunt, finem vero decimo octavo Maii annumerant, quo toto tempore aura illis perpetuo gratissima. Quod si à vigesimo quinto Aprilis usque ad quintum Maii nulla iis obtingat pluvia, sinistri quippiam ominis exinde colligere volunt. Æstatem computant ad decimumsextum usque Augusti, quo tempore cœlo utuntur calidissimo atque serenissimo. Autumnum à decimo septimo Augusti usque in decimumsextum Novembris diem collocant, habentque duobus illis mensibus, Septembri videlicet atque Octobri, æstum non tam ingentem. Id tamen tempus, quod inter xv Augusti ac xv Septembris includitur, ab antiquis totius anni furnum appellari consuevit, eo quod ficus, mala cotonea atque id generis fructus ad maturitatem perducere solet. A decimoquinto Novembris die principium hyemis numerant, quam in decimumquartum Februarii diem protrahi volunt. Ad hujus initium eam arare terram incipiunt, quæ in planitie est: in montibus vero Octobri mense agriculturam exercent. Certissimum sibi Africani persuasum habent, annum quadraginta dies habere calidissimos, quos à duodecimo Junii initium sumere volunt, contraque totidem frigidissimos, quos à duodecimo Decembris die inchoare dicunt. Æquinoctia ad decimumsextum Martii & xvi Septembris, Solstitia vero ad xvi Junii & xvi Decembris diem constituunt. Autumni finis, tota Hyems, bonaque Veris pars impetuosis plena ventis, quin & grandinibus, fulguribus, fulminibusque horridis discruciantur: neque deest multis Barbariæ locis nix copiosa. Maxime infestantur segetes à nive, idque præsertim, si nix interdiu cadere incipiat, cum seges floribus ornatur.

In Atlante monte (distat septem gradibus à Tropico Cancri) dividunt annum tantum in duas partes. Nam ab Octobri usque ad Aprilem continua illis Hyems est, & ab Aprili rursus in Octobrem Æstatem id tempus nominant (sicut nostrum vulgus:) nullus vero

 datur

datur dies, quo non montium summitates multa nive niteant.

In Numidia velocissime fluunt anni partes. Maio enim mense frumentum colligunt, Octobri dactylos: à medio autem Septembri frigus ingens in Januarium usque durat.

Octobri à pluviis abstinente, omnis agricolæ serendi spes adimitur: idem evenit, si Aprilis pluvialem secum non adferat aquam. Multos nivosos montes commemorat Leo in Africa esse non procul à Tropico Cancri.

Borealis pars Chinæ etsi non sit remotior ab Æquatore, quam Italia (nempe à 30 gr. latitudinis ad 42 gr. se extendit;) tamen frigus haud paulo acrius videtur, inquit Trigautius. Nam & flumina permagna lacusque gelu concrescunt, cujus causa nondum satis explorata, nisi eam in Tartariæ nivales montes non remotos referamus: ad quæ frigora propulsanda, non infimis vulpium & Scythicarum mustellarum pellibus abundant.

Nova Albion etsi in 42 gr. latitudinis Borealis jaceat, adeoque non remotior sit ab Æquatore, quam Italia, tamen mense Junio adeo frigido urgebatur aëre, cum Draco Anglus istuc appelleret, ut hic versus Austrum remeare coactus sit, montes adhuc tum nive tecti erant. Causa est frigida terræ constitutio, petrosa nempe.

In Ægypto, quæ Tropico Cancri terminatur, (ut Prosper Alpinus narrat, l. 1. de Medic. Ægypt.) Ver atque anni tempus temperatum observatur Januario atque Februario. Æstas incipit cum Martio & Aprili, duratque Junio, Julio usque ad Augusti finem: Autumnus Septembrem & Octobrem tenet. Hyems Novembri & Decembri absolvitur. Sub Aprilis initium segetes succidunt, succisas confestim triturant, post vicesimum Maii nulla arista amplius in agris, nullus fructus in arboribus. Idibus Junii incipit inundatio Nili.

In freto Magellanico & adjacentibus regionibus, etsi non magis ab Æquatore distent quam nostra loca (sub 52 gr. latitud. australis) tamen æstatem non admodum calidam experiuntur, ita ut Belgæ mense Januario (qui ibi esse debebat ferventissimæ æstatis) glaciei frustrum in sinu quodam freti invenerint; in montibus adjacentis littoris totâ æstate nives conspiciuntur. Et in omnibus fere Zonæ Temperatæ Australis regionibus observatum est, quod longe intensius hyeme frigus & pluviarum impetum, æstate autem minorem calorem sentiant, quam Zonæ nostræ Temperatæ Septentrionalis provinciæ. An hujus rei causa sit, quod Sol in Septentrionalis Zodiaci semicirculo diutius hæreat & tardius progrediatur, quam in Australi, dubito.

In vicinia urbis Peruviæ, quam vocant *la valla Imperial*, in Provincia Potosi frigus magnum adeo deprehenditur, ut ad quatuor milliarium circuitum nihil ibi crescat.

In regno Chili, quod à 30 gr. latitudinis Australis ad 50 gr. se extendit, Ver sumit exordium à mense Augusto (citius, quam cœlestis

lestis ratio patitur) & desinit in medium Novembrem: & à medietate Novembris æstas incipit usque ad medium Februarii, à quo Autumnus ducitur usque ad medium Maium, quem incipit hyems, quæ admodum nimbosa est & spoliat arbores foliis, & cum vehementi gelu spargit altam nivem, quæ tamen a Sole dissolvitur, nisi quod raro, Sole non comparente, ad aliquot dies durat. Raro autem nives accidunt vallibus. Nam licet copiosissimæ sint, & in tantum aggerentur, ut ad cacumina montium ascendant, & cum iis exæquentur, & in aperturis montium veluti in puteis coacerventur, & pene toto anno durent, ibidem dissolutæ inflant fluvios & torrentes, qui per valles cum magno impetu decurrunt usque in mare, & terras mirum in modum fœcundant. Verum licet hic non ningat, nisi raro in planitie, frigus facit tamen tam excessivum, ut in multis Europæ partibus vix tantum sentiatur; quod accidit partim ab altitudine poli, partim a vicinitate montium, è quibus descendunt venti subtiles & penetrantes, qui nonnunquam sunt insupportabiles. Unde fit ut loca maritima sint magis temperata.

Alias tempestatum differentias regionum in eodem Climata vel vicinis Climatibus sitarum studiosus harum rerum ipse colliget è Scriptoribus, ex. gr. quod in Anglia aër minus frigidus est quam in Belgio & Germania, ita ut armenta hyeme non includantur stabulis. Inter Siberiam & Tartariam loco non procul à Zona Frigida sito in fine Temperatæ nostræ Zonæ ager lætus & amœna pascua esse dicuntur, frigus nullum fere, cum hyemem vix sentiant, ubi ædificata est jussu Mosci urbs dicta Toorn, quæ hodie ita accrevit, ut Tartarorum insultus repellere valeat.

In Japonia (quæ a 31 gr. ad 39. latitud. Septentrionalis extenditur) Hyems frigida, nivosa, pluviosa, cum tamen aliæ regiones Europæ & Asiæ in eodem Climate jacentes minorem longe hyemis inclementiam sentiant. Causa est, quoniam Japonia ex multis insulis parvo Euripo disjunctis constat & in medio Oceano jacet.

In Armenia & vicinis locis ingens Æstate calor, quoniam inter montes hinc inde agris immistos jacet: unde ditiores alicubi æstate se conferunt in montium fastigia, atque aliquot menses ibi manent: minus opulenti die quidem in iisdem montibus se defendunt ab æstu, circa vesperam tamen descendunt.

PROPOSITIO XIII.

Quomodo in locis Zonarum Frigidarum, quatuor anni tempestates, Ver, Æstas, Autumnus & Hyems cum ipsa luce se habeant, explicare.

Causæ tempestatum illarum & luminis, propositæ in initio hujus Capitis, ita se habent in Zona Frigida.

1. Solis centrum aliquot diebus vel mensibus, (prout locus polo propior vel ab eo remotior) non oritur supra Horizontem, & totidem diebus non occidit.

2. Illis diebus, quando supra Horizontem est, radiis tantum obliquis loca illa illustrat, quia non admodum elevatur supra Horizontem, sed circa illum rotatur, quoniam loca illa à via Solari sunt nimis remota.

3. Sol non alte deprimitur infra Horizontem. Imo in locis circulo polari sive Arctico vicinis, etsi Solis centrum non oriatur, tamen pars limbi Solaris aliquot diebus oritur & conspicitur supra Horizontem antequam ipsum centrum oriatur: quoniam dimidius Sol occupat quindecim minut. in cœlo. Ex gr. sumamus loca, quorum ab Æquatore distantia sit 67 grad. prope Arcticum circulum. Elevetur polus juxta hanc latitudinem, & in meridionali crena Horizontis videbis, quod non oriantur gradus Eclipticæ à 19 gr. Sagittarii ad 11 gr. Capricorni, hoc est Solis centrum in arcu illo existens non orietur viginti tribus diebus, nimirum à die x Decembris ad initium Januarii: & tamen pars limbi Solaris toto eo tempore erit supra Horizontem, nempe die xxi Decembris limbus stringet Horizontem; sed die x Decembris, ut etiam die 1 Januarii, Sol dimidius erit supra Horizontem, dimidius infra eum, quia centrum tunc est in Horizonte. Totus autem Sol supra Horizontem elevabitur, ubi Solis centrum tenebit xiv gradum Capricorni, hoc est die quarto Januarii circiter: item totus postremo apparebit, ubi centrum ejus occupabit 16 gr. Sagittarii, hoc est die septimo circiter Decembris.

Sed in locis, ubi elevatio poli est 70 gr. 75 gr. *&c.* ibi hæc differentia inter Orientem limbum & oriens centrum perexigua est, ita ut limbus vix uno vel sesquialtero die anticipet Solis centri ortum, nimirum declinatio Solis in illis punctis Eclipticæ, cum quibus Sol oritur in illo Horizonte, celerrime accrescit.

Ex eadem depressionis parvitate sequitur etiam, quod crepusculi luce ante ortum & post occasum Solis multis horis fruantur, & licet integris diebus Sol non oriatur, tamen vel omnibus diei horis vel multis lucem in aëre habeant.

Acce-

Accedit alia causa, quæ facit ut Sol prius videatur, quam supra Horizontem elevetur, nimirum refractio radiorum ejus in atmosphæra, de qua diximus capite XIX.

Inde enim fit, ut non tantum ipse Sol prius conspiciatur, quam supra Horizontem sit elevatus & prius quam radius directe ab eo ad oculum possit pervenire, sed etiam ut crepusculi lumen citius illustret aërem, quam si absque refractione hac esset. Exemplum apparentiæ Solis ex refractione ortæ afferemus in sequentibus.

4. Luna plena & plenæ vicina multis diebus supra Horizontem manet, quando Sol infra eum depressus tenetur, nempe eo pluribus diebus, quo locus polo propior. Non tamen ita alte elevatur supra Horizontem, ut aliquam calefaciendi facultatem obtineat. Luna autem plena iis mensibus, quibus Sol infra Horizontem commoratur, est supra Horizontem multis diebus: iis vero mensibus, quibus Sol supra Horizontem manet integra revolutione, Luna plena nunquam supra Horizontem est.

5. Stellas fixas semper easdem fere habent supra Horizontem; planetas non item. Saturnus enim quindecim annos commoratur supra Horizontem locorum polo vicinorum, quindecim annis infra eum: Jupiter, sex annis infra, sex supra eundem Horizontem: Mars uno anno: Venus & Mercurius semisse anni circiter. Ex hac causa magnam diversitatem motuum aëris & tempestatum in diversis annis fieri verisimile est.

6. Terra in Zonæ frigidæ plerisque locis est saxea, petrosa & lapidis instar dura, in paucis locis bituminosa, argillacea, & sulphurea atque pinguis. In hisce locis mediocris fœcunditas, in illis sterilitas.

7. Regiones illæ mari cinguntur, de mediterraneis nondum liquido constat.

8. Quædam ex regionibus Zonæ Frigidæ habent mediocris altitudinis montes, pleræque vero montibus carent, & planâ exporriguntur superficie in vasta spatia.

9. Venti à polari plaga frigidi frequentissime ibi spirant, raro Euri, rarius Zephyri. In Arctica frigida furunt Septentrionales: in Antarctica Australes.

10. Nebula & pluvia frequentissime vexant regiones hasce.

Ex hisce jam non est difficile colligere qualis tempestatum conditio in hisce regionibus sit. Etenim tempore hyemis, cum Sol integris diebus non oriatur, fieri aliter nequit, quin densæ nebulæ plerunque, frigus vero & gelu continuum inhabitabiles reddat terras. Luce quidem non destituentur omnino continuo eo tempore: quippe & Luna supra Horizontem existens multo tempore præbebit lumen, & crepusculum à Sole Horizonti vicino quotidie concedetur. Sed utramque causam nives, nubes, pluviæque impedire valent. Crassæ nebulæ circa terram hærent cum Solis calore

non discutiantur, adeoque remotarum rerum aspectum prohibent. Fertilitas nulla, omnia fere inculta & aspera. Quod enim quidam opinantur, quo propior regio aliqua sit polo, eo minorem frigoris intensionem sentiri, atque magis fertiles agros & campos repertum iri, id mihi verisimile non sit, cum neque in Nova Zembla (quæ gradibus 16 distat à polo,) neque in Spitzberga, quæ gradibus duntaxat octo, talis terræ constitutio reperta sit, sed asperitas atque durities, & media fere æstate nives vel certe imbres ventique frigidissimi. Neque juvat illorum opinionem unicum exemplum à nautis observatum in regione quadam novem gradibus distante à polo, quam Groenlandiæ partem esse arbitrantur plerique. In hac enim herbam virentem repertam esse & aërem multo tepidiorem quam in Nova Zembla, certum est; animalia vero non alia, præter Rhenocervos, quæ species Septentrionalibus regionibus propria existit. Hi cervi unius mensis spatio ita pingues redduntur pastu herbæ illius, ut sapidissimam præbeant carnem.

Verumenimvero cum nondum hactenus plures hujus conditionis regiones repertæ sint in Zona Frigida, non licet ex illo singulari exemplo generalem conjecturam facere, præsertim cum causa peculiaris illius constitutionis manifesta sit. Terra enim ea paludosa & uliginosa est, & herba illa, qua pasti cervi impinguantur non est graminis terrestris species, sed ulva & alga. Aliæ vero herbæ nullæ ibi repertæ neque arbores. Ex quibus colligere licet, terram illam pinguem aliquam atque sulphuream substantiam continere, quæ aquâ marinâ mixta vel etiam fluviorum aquâ talem oleosam & impinguantem algam proferat. Similem vero terram reperiri in aliis Frigidæ Zonæ locis, nondum est observatum, sed contrarium potius.

Hyeme itaque in hisce locis parum lucis, sed frigoris, nivis, imbrium & ventorum polarium magna & incredibilis sævitia, atque ea incipiet in Boreali Frigida Sole primum Capricorni ingresso, etsi Autumnus quoque Sole à 1 gr. Libræ ad 1 gr. Capricorni eunte ab hyemis sævitia parum absit. Vere minor quidem est inclementia aëris, non tamen sine nivibus, imbribus, & polaribus frigidis ventis: incrementum tamen caloris de die vel potius frigoris decrementum sentitur eo tempore, nempe Sole à 1 gr. Arietis ad 1 gr. Cancri eunte. Atque in hoc tempore verno vel ejus posterioribus diebus Sol integris circumvolutionibus commorabitur supra Horizontem, atque ideo tunc calor mediocris sentietur, qui tamen non ejus est vigoris, ut nives omnium locorum liquefaciat & resolvat in aquam, multo minus glaciem; unde nautæ perhibent, nives hic atque glaciem reperiri æternæ ætatis: æstas deinde erit Sole à 1 gr. Cancri ad 1 gr. Libræ tendente, in cujus priori parte Sol adhuc integris diebus supra Horizontem manet & calorem aliquâ accessione auget, ita ut Junius, Julius & Augustus menses sint clemen-

clementis & tolerabilis aëris, in quibusdam locis inter montes Solis calor intensus. Sed hanc Solis benignitatem sæpissime impediunt imbres & nebulæ, ventrique Septentrionales durissimi, quibus interdum nix adjungitur, ita ut nullæ hic fruges neque frumentum ad maturitatem possint pervenire, exceptis quibusdam locis Arctico circulo vicinis.

Ut de hisce lectores rectius judicare queant, commodum fuerit ea hic recensere, quæ Belgæ in Zona Frigida aliquando commorantes observarunt, cum ad fretum Waigats & Novam Zemblam navigassent. Adolescentes quoque hic reperient, quibus globi usum magis sibi familiarem reddant.

Die XIII Junii, Anno 1594 (Calendarii novi) sex milliaribus circiter à Nova Zembla cum Sol non occideret illi loco, dimensi sunt minimam ejus altitudinem, nempe cum in Meridiano mediæ noctis esset, atque ex ea invenerunt latitudinem loci, ubi erant, 73 gr. 25 min.

Die XIII Junii in latitudine 77 gr. 20 min. occurrerunt copiosæ glaciei, quæ totum mare videbatur opplere, quantum ex specula mali cognosci poterat.

Die XXI Augusti fretum Waigats nondum transire navis poterat propter glaciei copiam, quæ ex Oceano Tartarico in illud ferebatur, atque hoc impedimentum tota æstate senserunt, ita ut rebus infectis coacti sint in Hollandiam redire.

Ex alia navigatione. Die v Junii Solis altitudo meridiana minima, quia non occidebat illi loco, ubi erant, deprehensa fuit 1 gr. Ex quo collegerunt latitudinem illius loci esse 74 gr. mare glacie tectum conspiciebatur.

Die XIX Junii deprehenderunt ex Solis altitudine, latitudinem loci, ubi tunc erant, 80 gr. 11 m. circa Groenlandiam vel Spitzbergam, Angli littora lustraverunt usque ad 82 gr. latitudinis, sed mare media æstate glacie ita constrictum invenerunt, ut terræ pars vel illi adhærere videretur. Densa præterea nebula & crassus vapor supra aquam ferebatur, ut vix prospectum concederet.

Die XI Augusti anno 1596 in latitudine 76 gr. circa Novam Zembiam invenerunt glaciem ad fundum usque maris continuam: die XXVII navis à glacie ita cincta fuit, ut in Nova Zembla commorari coacti sint per hyemem Sole carentem.

Die XXVI Septembris frigus adeo sævum, ut vix tolerarent: nives continuæ: terra gelu constricta nullam fossionem neque adhibito igne regelationem concedebat.

Die primo Novembris Sol parum admodum supra Horizontem elevabatur in australi plaga: Luna vero pleno orbe elevabatur in plaga Septentrionali & integra fere circumvolutione commorabatur supra Horizontem.

Die

Die ſecundo Novembris Solem Orientem conſpiciebant in plaga, quæ tertia numeratur ab Auſtro (Zuyd-Zuyd-Ost) ſed non totus Solis orbis oriebatur, verum in Horizonte ferebatur, quaſi ſecundum telluris longitudinem procederet.

Die tertio Novembris Solem oriri conſpiciebant in plaga ſecunda ab Auſtro (*Zuyd ten Oſten*) non quidem ipſum Solem, ſed limbum ſpectare poterant, etſi è mali ſpecula illum contemplarentur, reliquum corpus infra Horizontem deliteſcebat.

Die quarto Novembris, etſi aër quietus eſſet, nihil tamen amplius de Sole conſpiciebant, qui infra Horizontem manebat. Luna contra integris diebus erat ſupra Horizontem. Erat enim plena. Frigus hiſce & ſequentibus diebus vehementiſſimum, vix igni cedens: nives & venti continui.

Die IX, X, XI Decembris aër ſerenus, ſed adeo frigidus, ut cum eo noſtræ hyemis frigus vix comparari mereatur. Stellarum circumrotatio jucundum præbebat ſpectaculum.

Toto hoc tempore Sol quidem non oriebatur, luce tamen circa meridiem inprimis ex crepuſculo fruebantur. *In his enim locis hyeme crepuſculum facit meridiem.*

Die XIII Januarii aër fuit ſerenus. Atque ex hoc tempore ſenſerunt inſigne crepuſculi lucis accrementum, frigoris remiſſionem aliquam, & levem in meridie calorem.

Die XXIV Januarii aër ſerenus. Hoc die primum viderunt in Auſtrali Horizonte Solis limbum, & ſequentibus diebus totum Solem elevatum ſupra Horizontem.

Die ſecundo Maii ventus impetuoſus glaciem ex aliquibus Oceani partibus removebat. Calor quibuſdam diebus parvus, pleriſque venti frigidi, nives & imbres, *&c.*

In hiſce obſervationibus illud inprimis conſideratione dignum videtur: Cur Sol deſierit apparere die ſecundo Novembris, cum tamen propter refractionem (quæ deinde effecit, ut novendecim diebus Sol citius apparuerit, quam depreſſio ejus infra Horizontem admittebat) tardius multo debuiſſet non apparere? Diverſitas atmoſphæræ ſeu aëris aliquid in hoc negotio efficere poſſe videtur, quoniam Sol accedens ad Horizontem poſt trium menſium abſentiam, invenit hic aërem craſſiorem & denſiorem, quam is aër erat, cum priori anno poſt longam moram infra Horizontem occultaretur: Verum ut tot dierum differentiam hæc aëris diverſitas procreare poſſit dubito. Atque aliter obſervatum eſt ab illis, qui anno 1634 in Spitzberga hyemem egerunt. Hiſce enim Sol deſiit apparere die XX Octobris, & rurſus poſt longam abſentiam apparere incepit die XXIV Februarii anno 1635, qui dies æqualiter fere abſunt à Die Brumæ XXI Decembris: nimirum à XX Octobris ad XXI Decembris ſunt dies LXI, & à XXI Decembris ad XXIV Februarii ſunt dies LXV. Et vero in poſteriori annotatione facile

cile

cile aliquot diebus errarunt. Namque lecto decumbentes non animadverterunt Solem die XX, XXI, XXII Februarii Orientem: potest etiam esse ut in meridie forte dormierint, vel ut pluviæ & nubes aspectum Solis impedierint.

CAPUT XXVII.

De Umbris, quas corpora in Tellure erecta & à Sole illuminata spargunt, atque de Divisione Telluris inde orta.

CUM in diversis Telluris locis umbræ, quas corpora à Sole illuminata spargunt, admodum diversas in plagas ferantur & in sensum incurrentes varietates experiantur, inde factum est, ut homines hanc diversitatem, cujus causam ignorabant, admirati sint, atque respectu umbrarum Telluris incolas in tres quasi species distribuerint (quæ tamen divisio ipsis Telluris locis sive superficiei applicanda est;) ut quosdam appellaverint Amphiscios, alios Heteroscios, reliquos Periscios. Quorum explicatio cum exiguam contineat doctrinam, nos quædam alia de Umbris adjiciemus, quæ etsi ad Geographiam non pertineant, tamen propter affinitatem materiæ adolescentibus hoc capite proponi possunt.

Umbræ accipiunt denominationes suas à plagis mundi, in quas sparguntur, ut umbra Orientalis, quæ in Orientem tendit Sole in Occidente constituto: contra, umbra Occidentalis, quæ in Occidentalem plagam abit. Sed præcipue hic consideratur Umbra Meridiana, quæ in plano Meridiani sita est, sive quæ projicitur à corporibus perpendiculariter erectis vel in Meridiani plano sitis, Sole Meridianum obtinente: estque duplex, Septentrionalis, & Australis.

Heteroscii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ meridianæ omnibus anni diebus alterutrum in polum constanter feruntur.

Periscii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ uno eodemque die in omnes Horizontis plagas circumferuntur, sive ubi umbræ meridianæ uno die utramque Meridiani ad plagam sparguntur.

Amphiscii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ meridianæ quibusdam anni diebus ad Septentrionem, aliis ad Austrum sparguntur.

Sed

Sed ne loca Tropicorum excludantur, rectius pro tertia hac specie substituuntur Ascii, quorum umbra meridiana aliquo anni die nulla est. Et hi subdividentur in duas species, Amphiscios nempe, & Heteroscios: Ascii Amphiscii dicuntur, quorum umbra meridiana quibusdam anni diebus, duobus nimirum, nulla est, quibusdam in Septentrionem, quibusdam in Austrum fertur. Ascii heteroscii dicuntur, quorum umbra meridiana uno anni die nulla est, reliquis in alterutram meridiani plagam constanter projicitur.

PROPOSITIO I.

Umbræ corporum erectorum supra Horizontale planum cadunt in plagam oppositam illi, in qua Sol existit.

Optici & Gnomonici dicere solent, umbram, opacum & luminosum esse in uno plano: terminus autem umbræ, extremitas opaci & Sol sunt in una recta linea.

Quoniam enim opacum, umbra & linea ab extremitate opaci ad extremitatem umbræ concepta faciunt Triangulum, omne vero Triangulum in uno est plano, ideo tres illæ lineæ in uno erunt plano: Est autem Sol in linea extremitatem opaci & umbræ conjungente. Itaque Sol etiam in eo plano erit. Porro erectum corpus est rectum ad planum Horizontale. Quare planum per illud ductum, nempe Trianguli dicti, est etiam rectum ad illud Horizontale planum, & ideo in verticali plano situm. Et quoniam corpus erectum tanquam vertex inter Solem & umbram situm est, ideo umbra & Sol erunt in plagis oppositis.

Umbræ hujus, quam stylus erectus à Sole illuminatus spargit, tres partes constituuntur, nempe umbra densa, centralis & penumbra. Densa umbra dicenda est, quam terminat radius è superiori Solis limbo veniens. Umbra centralis dicitur, quæ inter radium superioris limbi & centralem radium intercipitur. Penumbra dicitur, quæ inter centralem radium & inferioris limbi radium intercipitur.

PROPOSITIO II.

Incolæ locorum Telluris, quæ in Tropico Cancri & Capricorni jacent sunt ascii heteroscii.

Quando enim Sol in primo gradu Cancri versatur, eo die corpora erecta in aliquo Tropici Cancri puncto umbram absorbent Sole meridianum eorum occupante, quia Sol tunc perpendiculariter è vertice imminet Horizonti, atque ideo omnia ejus loca illuminat, neque ullus radius ab erecto opaco impeditur quam iste, qui per-

perpendiculariter in Horizontis planum decidit, atque ideo in ipsum opacum impetit.

Aliis vero anni diebus, quoniam Sol à vertice locorum Tropici declinat versus Austrum, ideo umbra spargetur in meridie versus Septentrionem, nunquam versus Austrum. Contra in locis Tropici Capricorni omnibus diebus spargetur versus Austrum (excepto uno die, quo nulla umbra erit) nunquam versus Septentrionem.

PROPOSITIO III.

Incolæ Zonæ Torridæ sunt ascii amphiscii.

Assumatur in globo locus aliquis Zonæ Torridæ, & adducatur ad Meridianum, atque cretâ applicatâ describatur parallelus latitudinis, qui Eclipticam secabit in duobus punctis. Quando itaque Sol in hisce Eclipticæ punctis erit, describet circumvolutione suâ diurnâ parallelum qui directe imminebit descripto parallelo: Atque ideo duobus diebus, quibus puncta illa Eclipticæ obtinebit, in assumpto loco & omnibus in descripto parallelo sitis, verticalis erit in meridie, & omnia Horizontis loca illustrabit: ideoque nulla umbra hisce duobus diebus spargetur: & incolæ erunt ascii. Reliquis vero anni diebus non erunt ascii, sed umbra meridiana spargetur vel ad Septentrionem vel ad Austrum: ad Septentrionem quidem, dum Sol movetur in ea Eclipticæ parte, quæ à duobus illis punctis antea signatis versus Austrum jacet contra, ad Austrum, dum Sol movetur in ea Eclipticæ parte, quæ à duobus illis punctis versus Septentrionem sita est.

PROPOSITIO IV.

Incolæ Zonarum Temperatarum sunt Heteroscii.

Quoniam enim Sol omnibus anni diebus in meridie versus eandem plagam, Austrum nempe, removetur à Temperatæ Borealis Zonæ locis, & contra versus Septentrionem à locis Temperatæ Australis Zonæ, sequitur ex Propos. prima hujus, quod umbra meridiana locorum Zonæ Temperatæ Borealis, in eandem plagam, Septentrionalem nempe, tendant omnibus anni diebus, contra in Australem in locis Zonæ Temperatæ Australis.

PROPOSITIO V.

Incolæ Zonarum Frigidarum sunt Periscii.

Quoniam enim hisce locis Sol aliquot anni diebus non occidit, sed supra Horizontem circumvolvitur, necessarium quoque est ut umbra in omnes plagas circumferatur, atque Sole in superiori meridiani

ridiani ſemicirculo exiſtente umbra ſpargetur verſus Septentrionem, deinde vero, ubi Sol in inferiori meridiani ſemicirculo extiterit umbra feretur verſus Auſtralem plagam.

PROPOSITIO VI.

Dato loco Zonæ Torridæ, invenire dies anni, quibus aſcii erunt incolæ illius loci, & quibus diebus umbra in Septentrionem, quibus in Auſtrum ferentur.

Inveniantur dies anni, quibus Sol verticalis fit dato loco, illi erunt dies, quibus aſcii erunt incolæ dati loci, nimirum agendum eſt juxta modum in Propoſitione III hujus monſtratum.

PROPOSITIO VII.

Dato die anni, invenire illa Telluris loca in globo, cujus incolæ, aſcii ſunt eo die.

Inveniantur loca, quibus Sol verticalis fit dato die anni, juxta Propoſ. IX, cap. XXIV. Illa loca erunt ea, quæ quæruntur.

PROPOSITIO VIII.

Dato Zonæ Frigidæ loco, invenire dies anni, quibus incolæ illius periſcii ſunt.

Inveniantur dies anni, quibus Sol non occidit in dato loco, juxta Propoſ. X, cap. XXIV. Illi dies ſunt quæſiti.

PROPOSITIO IX.

Dato die anni, invenire loca Zonæ Frigidæ, quorum incolæ periſcii fiant eo die, ita ut hic dies primus ſit.

Inveniantur ea loco Zonæ Frigidæ, quibus Sol dato die primum non occidere incipit. Illa erunt quæſita.

PROPOSITIO X.

Locis in Æquatore ſitis umbra meridiana ſemiſſe anni cadit verſus Septentrionem, altera ſemiſſe verſus Auſtrum. Diebus autem æquinoctiorum ſunt incolæ aſcii.

Quoniam enim Sol unâ ſemiſſe anni ab Æquatore recedit verſus Auſtrum, altero verſus Septentrionem, umbræ autem feruntur in plagam oppoſitam plagæ Solis, inde fit, ut ſemiſſe anni unâ umbræ meridianæ ferantur in Septentrionem, altera in Auſtrum.

PRO-

PROPOSITIO XI.

Supra planum Horizontale nostri loci constituere planum aliquod, in quo erecti styli perpendiculares sint ascii quibusdam anni diebus, quibusdam anni diebus umbræ meridianæ ferantur versus Septentrionem, aliis versus Austrum, hoc est, in quo umbræ meridianæ ita projiciantur, sicut in loco aliquo Zonæ Torridæ dato.

Latitudo loci Zonæ Torridæ dati auferatur à latitudine nostri loci, si latitudines fuerint cognomines; sed si diversæ speciei, addantur ambæ latitudines, & residui gradus asserventur. Deindè in plano Horizontali inventâ lineâ meridianâ & lineâ Æquatoris, quæ ad meridianam est perpendicularis, erigatur supra hanc Æquatoris lineam planum aliquod, ita ut inclinet supra Horizontem tot gradibus quot antea asservati sunt, nimirum ut angulus inter hoc planum & Horizontis nostri eam partem, cui polus vicinior est, sit tot graduum, quot asservati fuerint. In hoc plano erecti styli projicient tales umbras, ac si in loco dato Zonæ Torridæ essent erecti.

PROPOSITIO XII.

In locis sitis in Æquatore umbra styli perpendiculariter erecti diebus æquinoctiorum integris in una manet recta linea, sive ante meridiem projicitur in unam continue plagam Occidentis, post meridiem in plagam Orientis. Diebus autem anni reliquis in semicirculum umbra quotidie circumfertur.

In locis extra Æquatorem in Zona Torrida sitis, dum Sol movetur in parte Eclipticæ, quæ inter verticem loci alicujus & vicinum Tropicum interjacet, umbræ minorem semicirculo partem subjectæ superficiei pererrant. In locis Zonarum Temperatarum, dum Sol movetur in remotiori ab illis semicirculo Zodiaci, umbræ minorem semicirculo superficiem perreptant, majorem vero, dum Sol viciniorem Zodiaci semicirculum percurrit. Diebus æquinoctiorum, umbra erecti styli in omnibus Telluris locis (excepto æquatore & polo) in semicirculum circumfertur.

Hæc omnia partim ex inspectione globi, partim ex delineatione Diagrammatum nota & perspicua fient.

PROPOSITIO XIII.

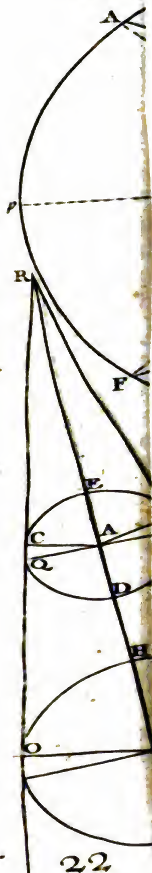
In locis Zonæ Torridæ, dum Sol versatur in arcu Eclipticæ inter Tropicum vicinum & loci parallelum intercepto, illis diebus

bus umbra styli erecti bis regreditur & relictas lineas repetit, semel nempe ante meridiem, semel post meridiem. Ipse quoque Sol hisce diebus cursum suum inflectere videbitur.

Sumatur in globo locus aliquis Zonæ Torridæ, & polus elevetur juxta ejus latitudinem, atque describatur parallelus loci, qui Eclipticam secabit duobus punctis. Dico, quod dum Sol movetur in arcu Eclipticæ intercepto inter hunc parallelum & vicinum Tropicum, illis diebus Sol bis videbitur regredi, umbra quoque styli perpendicularis bis regredietur & relictas lineas repetet. Assumatur quodlibet ex illius arcus punctis, & describatur parallelus Solis, quem nimirum Sol in illo puncto existens describit per diurnam circumvolutionem, ex. gr. sumatur 1 gr. Cancri vel Capricorni & ipsorum Tropicorum alter, sic non opus erit paralleli descriptione. Deinde aptetur quadrans vertici, & applicetur ad paralleli partem Orientalem, rotando, donec ad punctum perveniatur in quo quadrans tangit parallelum. In hoc enim situ vel in hac plaga Sol existens, inflectere videbitur cursum suum versus verticem loci, & mox plagas repetere quas jam ante dereliquit. Et umbra quæ hactenus à meridiana recessit, incipiet regredi à linea Æquatoris versus meridianam. Eodem modo si Occidentali parti paralleli applices quadrantem, videbis in illo puncto in quo quadrans tangit parallelum, Solem regredi incipere, & relictas plagas subinde repetere, & occidere demum in plaga illa, in qua ante aliquot horas jam fuerat.

Diagrammate magis perspicua fiet propositionis veritas. Locus aliquis in Zona Septentrionali Torrida sit L, in quo stylus erectus esse concipiatur. Ponamus Solem in initio Cancri versantem & parallelum ACGMEDFB describentem oriri in plaga LA. *Fig.*21. Erit umbra L*a*. Ascendat Sol usque dum ad plagam pervenerit quæ tangit ipsius parallelum, nempe ad plagam LC: & umbra ex opposito progredietur versus plagam Occidentalem L*o*, donec perveniat ex. gr. in L*c* (namque in ipsam L*o* cadere nequit.) Exinde incipiet Sol à plaga parallelum suum contingente, versus plagam ortus sui LA regredi, usque dum primo ad eandem ortus sui plagam redierit, puta in G existens; & postea in regressu pergens ad ipsam usque plagam Australem L*p* pervenerit, meridianum attingens in M. Et interea umbra ex opposito regrediuntur in L*c* versus L*a*, & sic perveniet demum in meridianam lineam L*m*. Ita post meridiem, postquam Sol à puncto M quod in plaga meridionali situm est, pervenit ad punctum E quod in plaga LF, in qua Sol tandem occidet, situm esse concipe, & exinde ad punctum D quod in plaga parallelum Solis tangente situm sit: redibit versus priorem plagam LF & in ea tandem occidet. Interim umbra ex adverso ubi ab L*m* pervenit ad L*d*, remeabit versus L*m* usque in L*f*, & ibi, Sole occidente in LF cessabit.

Corollarium


21
A
p
R
F
E
C
A
Q
D
B
O
22

3

ti
E
a:
il
la
il
S
g
tc
d
d
Ir
ci
ai
rc
ci
qi
pl
al

al
ef

Fi

&
do
qu
ve
or
pc
nu
L
It:
ric
qu
ét
ve
br.
uf

Corollarium. Non itaque præter naturam eſt, umbram in horologiis ſciathericis regredi: ſed tum demum miraculum eſt, ſi id ſubito fiat inſigni ſpatio, item ſi lineas horarias repetat, nempe ſi ſtylus non ſit perpendicularis, ſed axi mundano parallelus: imo etſi ſit perpendicularis, non tamen lineæ ipſius umbræ indicant horas, ſed lineæ umbrarum axis mundi, cujus pars mente concipitur in horologiis, ſi abſit.

PROPOSITIO XIV.

Dato loco in Zona Torrida, & die uno ex illis, quibus Sol curſum ſuum inflectere & umbra ſtyli perpendicularis regredi videtur, invenire plagam in qua Sol tunc erit, & horam quando id fiet.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, & locus Solis ad datum diem inveniatur & in Ecliptica notetur, deſcribaturque cretâ parallelus, quem Sol in eo puncto exiſtens deſcribit. Quadrans applicetur vertici & ita circumducatur, donec deſcriptum parallelum tangat: ita extremitas quadrantis in Horizonte monſtrabit plagam quæſitam. Ut autem hora inveniatur, notetur id paralleli punctum, in quo contactus fit, Index ad horam XII cycli collocetur, & volvatur notatum paralleli punctum ad meridianum. Index monſtrabit, quot horis ante & poſt meridiem regreſſus incipiat.

PROPOSITIO XV.

Umbrarum longitudo decreſcit, accreſcente Solis altitudine; & contra, decreſcente Solis altitudine, Umbra accreſcit: nimirum ab ortu ad meridiem decreſcunt, & à meridie ad occaſum iterum acreſcunt umbræ.

Sol enim eo propior fit ſtyli vertici, quo magis elevatur ſupra Horizontem: igitur radius Solis umbram terminans etiam fit propior ſtylo, & propterea umbra brevior evadit. Porro in meridie Sol maximam habet altitudinem: umbræ itaque longitudo tunc minima erit. In ortu vero & occaſu altitudo Solis nulla: itaque umbræ longitudo infinita tunc erit.

PROPOSITIO XVI.

Datâ longitudine ſtyli & umbræ invenire Solis altitudinem ſupra Horizontem, atque inde horam diei, ſi præterea nota ſit latitudo loci & dies anni.

Longitudo ſtyli, umbræ, & radius terminans umbram faciunt Triangulum rectangulum. Itaque inſtituatur proportio juxta Propoſ.

xv capit. secundi. Ut longitudo umbræ ad longitudinem styli, ita sinus totus ad tangentem anguli, qui indicat altitudinem Solis.

Deinde ex altitudine hac & latitudine loci atque die anni invenietur hora diei Propos. III capitis XXIX.

PROPOSITIO XVII.

Datâ semidiametro Solis & Telluris, atque Solis à Tellure distantia, investigare umbræ, quam tota Tellus spargit in cælum, longitudinem.

Umbra Telluris Conica est, ut optici demonstrant, & facile ostenditur per Diagrammata. Itaque verticis hujus Coni qui Lunæ Eclipsin facit, distantia à Tellure quæritur: Ea invenitur per hanc proportionem: Ut differentia semidiametrorum Solis atque Telluris ad distantiam datam: ita semidiameter Telluris ad longitudinem umbræ Telluris sive ad axem Coni umbrosi.

PROPOSITIO XVIII.

Datâ Lunæ à Tellure distantia & umbræ Telluris longitudine, invenire quanta Lunæ pars obscuranda sit, sive quanta Eclipsis futura sit, si Luna in ipsa Ecliptica hæreat.

Instituatur regula trium juxta hanc proportionem: Ut longitudo umbræ ad excessum hujus longitudinis supra Lunæ distantiam: ita semidiameter Telluris ad Semidiametrum coni umbrosi Telluris eâ parte, ubi Luna eum ingreditur.

Deinde: Ut distantia Lunæ ad Semidiametrum umbræ inventam: ita sinus totus Canonis ad tangentem anguli visionis, quem dimidia illa umbræ diameter in oculo nostro subtendit: quæ si dupletur, habetur angulus visionis pro integra diametro umbræ illius. Cum hoc angulo conferatur angulus visionis sive semidiameter apparens Lunæ, in oppositione Solis sive tempore Eclipsis.

Ex hac comparatione innotescet quantitas obscurationis, quam si in digitis habere cupis (qua mensura exprimere solent Astronomi Eclipsis magnitudinem, & ipsam Lunæ semidiametrum apparentem, quia hæc est duodecim circiter digitorum latitudinis) institues regulam proportionis hoc modo: Ut Diameter Lunæ ad 12 digitos, ita diameter apparens umbræ sive angulus visionis ad digitos Eclipticos.

PROPOSITIO XIX.

Quo loca Telluris ab Æquatore vel à parallelo Solis, quovis die, sunt remotiora, eo tam umbra meridiana, quam reliquarum horarum umbræ sunt longiores.

Quo-

Quoniam enim Sol à vertice eorum locorum est remotior, ideo radius quoque Solis umbram terminans à stylo est remotior, ac proinde umbra eo longius protenditur.

PROPOSITIO XX.

Si supra planum aliquod constituatur stylus tali ratione, ut sit pars axis mundi, sive ut axi illi parallelus sit, umbra ejus styli ad aliquam horam cadet in eam plani istius lineam, in qua planum hoc secatur à circulo maximo horario sive declinationis sive à Meridiano, in quo Sol ad eam horam existit.

Etenim umbra axis mundi sive styli ita constituti cadit in circuli horarii vel meridiani (in quo Sol existit ad aliquod temporis momentum) planum, neque enim extra hoc planum cadere potest, cum Sol, opacum & umbra in uno sunt plano, ut Propos. prima dictum. Atqui eadem umbra styli cadit in planum, supra quod constitutus est stylus. Quare cum umbra hæc sit in hoc plano, & sit quoque in plano meridiani, quem Sol ad horæ aliquod momentum vel initium tenet, inde sequitur, quod umbra ista cadat in communem sectionem plani hujus & plani Meridiani vel circuli horarii. Si enim linea aliqua sit in duobus vel pluribus planis, erit in communi horum planorum sectione.

PROPOSITIO XXI.

Horologium sciathericum æquinoctiale describere.

Debet planum aliquod ex ligno, charta, ære vel alia materia confectum erigi super Horizontem tot gradibus, quot gradibus Æquator elevatur supra Horizontem illum, sive quot gradus sunt in complemento latitudinis loci.

Antequam autem erigatur, commodius est Sciatherici lineas ducere. Assumatur itaque in eo plano punctum pro libitu, atque ex eo tanquam centro describatur peripheria circuli: ducatur per idem centrum linea Horizonti parallela, sive communi sectioni Æquatoris & Horizontis, quæ erit linea umbræ horæ sextæ vespertinæ & sextæ matutinæ. Huic ex centro perpendicularis ducatur, quæ erit, horæ XII umbra. Deinde dividatur uterque quadrans in tres partes, & singulæ harum trium in duas, ita ut sex arcus in unoquoque habeantur, quorum singuli erunt quindecim graduum, atque ex centro ducantur ad arcuum terminos lineæ rectæ, hæ erunt lineæ umbrarum pro reliquarum horarum initiis, quæ inter XII & VI cadunt, quarum numerus & ordo ascribendus est extremitatibus ductarum linearum: iidem arcus quindecim graduum infra Horizontalem lineam in descripta peripherea sunt sumendi, pro horis ante VI matutinam

& post VI vespertinam, & lineæ umbrarum ducendæ. Ex centro erigendus est stylus perpendicularis.

Deinde in plano Horizontali (si Sciatherici planum nondum sit erectum) invenienda est linea meridiana, & linea ortus atque occasus æquinoctialis, atque supra hanc planum sciatherici collocandum, ut linea Horizontalis sciatherici sit parallela lineæ isti ortus atque occasus. Ita umbra styli monstrabit horarum initia ad quemlibet anni diem.

Sed quia Sol hujus plani superficiem unam semisse anni tantum illustrat, & alteram altera semisse, ideo in utraque superficie sciathericum dicto modo construendum, ut in una facie tempore Veris & Æstatis, in altera tempore Autumni & Hyemis umbrarum beneficio horæ innotescant.

Facili quoque opera in sciatherico hoc æquinoctiali delineantur circuli qui locum Solis in Ecliptica vel ingressum Solis in duodecim Zodiaci signa indicent, atque parallelos repræsentent, quos Sol in cœlo circumvolutione sua describit. Assumatur enim certa styli magnitudo, atque ea accurate dividatur *in decem partes*, & harum decem una in alias decem, ut tota *linea in 100 particulas* secta esse concipiatur. Deinde ex Tabula Declinationum Solis excerpantur declinationes 5 gr. Arietis, 10 gr. 15 gr. 20 gr. 25 gr. 30 gr. sive 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminorum, 15 gr. Geminorum, 1 gr. Cancri. Harum declinationum complementa ad 90 gr. sumantur & ex Canone Mathematico Tangentes complementorum illorum.

Porro ex centro horologii intervallo Tangentis complementi 5 gr. Arietis describatur peripheria circuli; hæc denotabit Solis ingressum in 5 gr. Arietis & 25 gr. Virginis, & parallelum Solis pro eo die, nimirum cum umbræ extremitas diurna circumrotatione, in descriptam hanc peripheriam incidet, indicium erit, Solem in 5 gr. Arietis existere vel 25 Virginis. Eodem modo describantur peripheriæ intervallo complementorum 10 gr. Arietis, 20 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminorum, 15 gr. Geminorum, 1 gr. Cancri. Hæ denotabunt parallelos Solis existentis in illis punctis, & simul in punctis 20 gr. Virginis, 10 gr. Virginis, 1 gr. Virginis, 15 gr. Leonis, 1 gr. Leonis, 15 gr. Cancri.

Eodem modo in altera facie sciatherici describentur peripheriæ pro parallelis Solis, in 5 gr. Libræ & 25 gr. Piscium, in 10 gr. Libræ & 20 gr. Piscium, in 15 gr. Libræ & 15 gr. Piscium, in 1 gr. Scorpii & 1 gr. Piscium, in 15 gr. Scorpii & 15 gr. Aquarii, in 1 gr. Sagittarii & 1 gr. Aquarii.

Singulis hisce peripheriis characteres signorum Zodiaci ascribendi sunt.

PRO-

PROPOSITIO XXII.

Sciathericum Horizontale sive in plano Horizontali describere.

Per Globum. Elevetur polus pro loci latitudine, & Meridianus, qui præ reliquis in ipsius globi superficie conspicuus est colore & magnitudine, adducatur sub æneo Meridiano, Index ad horam XII constituatur. Volvatur globus, donec Index monstret horam I vel XI, sive donec quindecim Æquatoris gradus trânseant æneum Meridianum. In hoc situ globi numerentur in Horizonte ligneo gradus intercepti inter æneum & globi Meridianum, & numerus hic annotetur pro hora I post meridiem & XI ante meridiana.

Deinde iterum volvatur globus, donec Index monstret horam II vel X, & gradus in Horizonte intercepti inter Meridianos illos duos æneum & assumptum annotentur per hora X & II. Eodem modo fiat pro horis IX & III, pro VIII & IV, pro VII & V, pro VI & VI (hac non indigemus) pro V & VII, pro IV & VIII, pro III & IX. Gradibus hisce ita annotatis pro singulis ascriptis horis, inveniatur in plano Horizontali linea meridiana, atque ex hujus lineæ puncto quolibet, tanquam centro, describatur peripheria circuli, & ex centro ducatur ad eandem perpendicularis ab utraque parte. Hæc erit linea umbræ ad horam VI antemeridianam & VI pomeridianam. Linea meridiana est umbræ horæ XII linea. In descripta peripheria abscindantur arcus antea notati incipiendo à linea meridiana versus lineam horæ VI antemeridianæ & pomeridianæ, nempe primo arcus notatus pro hora XI & I, deinde pro hora X & II, pro IX & III, pro VIII & IV, *&c.* Arcubus ita abscissis ducantur ex centro lineæ ad terminos illos, hæ erunt lineæ umbrarum in reliquarum horarum initiis & fine: Atque horarum numerus extremitati linearum erit ascribendus.

Stylus autem ex centro Horologii supra lineam meridianam ita elevandus est, ut angulus, quem cum ea facit, sit æqualis latitudini loci vel elevationi poli: Sed commodius est Triangulum aliquod fabricare, cujus angulus ad basin sit æqualis latitudini loci. Si in charta sit facta delineatio, ducatur ex centro linea, quæ à peripheria auferat arcum æqualem latitudini loci (à meridiana linea facta numeratione) atque Triangulum exscindatur supra meridianam lineam constituendum. Ita umbra horas monstrabit. Facilis quoque est hujus sciatherici constructio sine globo, quam adolescentes felicius ex ostensione & prævia Præceptoris operatione discent, quam ex verbis facta descriptione.

Propositio XXIII.

Sciathericum in plano Verticali describere, quod directe Ortum & Occasum æquinoctialem respicit.

Hujus constructio eodem perficitur modo, quo in Horizontali usi sumus, si modo polus elevetur non juxta loci latitudinem, sed juxta complementum ejus, & deinde stylus quoque juxta hoc complementum elevetur supra meridianam lineam: sed melius hæc ex ostensione & manuductione quam longis præceptis percipiuntur.

Propositio XXIV.

Sciathericum in nostro Horizontali vel alio plano construere, quod indicet horas aliorum locorum à nostro utcunque remotorum.

Potest hoc in eodem sciatherico fieri, quod pro indicandis horis nostri loci conficitur. Primo consideretur, an locus datus versus Ortum vel Occasum à nostro jaceat: si versus Ortum, prius numerabitur in illo hora duodecima, quam in nostro loco: si versus Occasum, serius. Adducatur deinde noster locus ad meridianum, Index ad horam XII, & volvatur globus, donec alter locus ad meridianum perveniat, Index monstrabit, quota hora sit in hoc loco, cum in nostro est XII. Ex hoc facile est colligere horas illius loci, quæ cum nostri loci I, II, III, IV, item XI, X, IX, VIII, *&c.* conveniant, quæ proinde illis ascribi debent. Sed elegantius hæc sine globo possunt absolvi juxta modum, quo Horizontalia conficiuntur.

Propositio XXV.

Planum elevare supra Horizontem nostri loci, atque in eo plano sciathericum construere, in quo umbræ horarum regredi videantur, sicut in locis Zonæ Torridæ.

Quoniam plani elevatio nostro arbitrio relinquitur, ideo eligemus talem, quæ proposito nostro sit commoda: ex. gr. planum ita constituemus supra nostrum Horizontem (sive supra lineam ortus & occasus æquinoctialis.) ut axis mundi, sive polus, elevatus sit supra illud gradibus decem. Ita umbra regredi incipiet Sole in 26 gr. Arietis ingresso, & singulis diebus id faciet, donec ad 4 gr. Virginis Sol pervenerit.

Sit itaque in loco latitudinis 52 gr. planum ita constituendum & horologium construendum. Erit planum elevandum gradibus 42, ita

ita polus erit supra illud elevatus gradibus decem. In hoc plano construatur sciathericum Horizontale pro elevatione poli decem gradu- um, eo modo quo diximus Propos. xxii. Ubi jam lineæ umbrarum ex centro horologii ductæ sunt, & satis productæ, deleantur earum partes circa centrum existentes & ipsum centrum, atque stylus perpendicularis erigatur in aliquo lineæ meridianæ puncto ejus altitudinis, qualem Triangulum Gnomonicum exhibebit. Ita hujus styli extremitas umbra sua in lineas umbrarum incidente indicabit horas, & simul umbra apparebit regredi dictis diebus.

Possunt etiam beneficio globi terrestris describi sciotherica meridionalia, polaria, inclinantia atque omnis generis, sed quia ad aliam disciplinam hæc materia pertinet, nempe ad Gnomonicem, ideo inconveniens fore existimo illa omnia hic pertractare.

CAPUT XXVIII.

De Comparatione affectionum cœlestium in diversis Telluris locis.

EX consideratione convenientiæ & discrepantiæ apparentiarum cœlestium in diversis Telluris locis orta est denominatio incolarum (quam quidam male acceperunt pro Divisione,) qua quidam dicuntur Antœci, alii Periœci, alii Antipodes.

Antœci dicuntur incolæ duorum locorum, quæ in eodem quidem ejusdem Meridiani Semicirculo jacent, sed à diversa Æquatoris plaga, unus nempe versus Septentrionem, alter versus Austrum, ita tamen ut ab Æquatore æqualiter distent.

Periœci dicuntur incolæ duorum locorum, quæ in eodem parallelo jacent & in ejusdem meridiani diversis semicirculis. Interdum accipitur pro omnibus incolis alicujus paralleli: sed ad vitandam confusionem abstinebimus hac usurpatione.

Antipodes dicuntur incolæ duorum locorum, quæ è diametro sibi mutuo opponuntur.

NOTA. Vocabula hæc tria ita plerunque usurpantur, ut ambo- rum locorum, quæ comparantur, incolas denotent, sicut nos definivimus illa: interdum tamen, quando certus aliquis locus illis adjungitur, denotant tantum alterum locum, ut cum dicimus, periœci, antipodes illius vel hujus loci.

PROPOSITIO I.

Qui in eodem ejusdem Meridiani semicirculo habitant, illi & meridiem sive horam duodecimam simul habent, & reliquas omnes horas simul numerant.

Etenim meridies sive hora diei duodecima definitur per Solis existentiam vel appulsum ad meridianum. Quoniam itaque illa loca Telluris, quæ in eodem Meridiano Telluris constituuntur, eundem quoque cœli meridianum habent, inde manifestum est, quod Sol eodem momento temporis omnibus in eodem meridiano habitantibus meridiem faciat & horam duodecimam. Porro hora definitur, quod sit vigesima quarta pars temporis illius, quod inter duas vicinas meridies vel inter duos appulsus Solis ad eundem ejusdem meridiani semicirculum intercedit. Quoniam itaque idem est tempus quod inter duas meridies locorum ejusdem meridiani intercedit, erit quoque vigesima quarta ejus pars in omnibus eadem & æqualis, ac proinde simul numerabunt omnes horas à meridie.

PROPOSITIO II.

Qui in diversis Telluris hemisphæriis, quæ Æquator facit sive distinguit, vel qui à diversis Æquatoris plagis habitant, illi tempestates anni contrarias habent eodem tempore, easdem autem diverso anni tempore, ita ut in altero hemisphærio sit Hyems cum in altero est Æstas, & cum in illo Ver, in hoc Autumnus.

Æstas enim incipit in quovis loco juxta cœlestem rationem, Solis nimirum motum, cum Sol minimam distantiam à vertice ejus loci adipiscitur: Hyems, cum maximam. Quoniam autem Sol movetur ab uno hemisphærio in alterum, inde fit, ut, quando locis unius hemisphærii appropinquat, ab alterius hemisphærii locis magis magisque recedat, atque adeo Æstas unius hemisphærii cum Hyeme alterius hemisphærii in tempore conveniat, & unius Ver cum alterius Autumno.

In locis Zonæ Torridæ tempestatum vicissitudo habet aliquid peculiare, de quo abunde diximus capite XXVI.

PROPOSITIO III.

Qui in hemisphærio Telluris Septentrionali habitant, illis faciem ad Æquatorem convertentibus Oriens est à sinistra, Occidens à dextra, Auster in antico, Septentrio à postico. Qui autem in hemisphærio Telluris Australi habitant, illis faciem Æquatori obvertentibus stella oriuntur à dextra, occidunt ad sinistram.

Qui

Qui in ipso Æquatore habitant, illis si ad polum Septentrionalem convertant faciem, oriens est à dextra, occidens à sinistra; contra, si ad polum australem convertant faciem.

Qui in hemisphærio Septentrionali habitant, illis facie ad Æquatorem conversa Sol in Zodiaci semicirculo boreali ambulans videbitur oriri & occidere in postico: Sed alterum semicirculum perambulans in antico. Contrarium evenit in hemisphærio Australi. Contrarium quoque observabitur, si facies ad polos convertatur.

Hæc manifesta sunt ex consideratione ipsius circumvolutionis: possunt ostensione in globo facta illustrari. Solent autem id mirari nautæ & alii motuum cœlestium imperiti, quando ex nostro hemisphærio navigatione perveniunt in Australe hemisphærium.

PROPOSITIO IV.

Antœcorum affectiones cœlestes comparatæ inter se, ita se habent.

1. Simul agunt meridiem, mediam noctem, atque omnes horas simul numerant, ut patet ex prima Propos. hujus Cap.

2. Tempestates anni contrarias habent eodem tempore, nempe cum unus locus Ver agit, alter experitur Autumnum, cum ille Æstatem, hic Hyemem, ut patet ex secunda hujus.

3. Dies unius loci sunt æquales alterius noctibus; Et hujus dies prioris noctibus.

4. Cum unius loci dies accrescunt in longissimum usque diem, interea alterius loci dies decrescunt usque ad brevissimum. Habent enim dies Calendariis oppositos æquales Ex. gr. Dies unius loci ad xx Aprilis æquatur diei xx Octobris in altero loco.

5. Diebus æquinoctiorum Sol illis simul oritur & occidit, aliis autem diebus uni citius, quam alteri. Duobus quoque illis diebus eandem habet Sol altitudinem supra Horizontes Antœcorum ad singula temporis momenta: aliis diebus diversam.

6. Faciem illis sibi mutuo obvertentibus vel ad Æquatorem respicientibus, uni Sol à dextra videbitur oriri, ad sinistram occidere; alteri contra, à sinistra oriri, ad dextram occidere. Eodem modo omnes stellæ uni à dextra, alteri à sinistra orientur.

7. Cum uni Sol in postico oritur & occidit, alteri in antico oritur & occidit; contra huic in postico, cum illi in antico.

8. Polos diversos elevatos habent æquali elevatione.

9. Stellæ uni loco perpetuo apparentes, sive non occidentes, alteri loco nunquam oriuntur sed semper infra Horizontem depressæ manent: Contra, quæ huic loco nunquam occidunt, illi nunquam oriuntur.

Hæc omnia ex globo manifesta fient.

PRO-

PROPOSITIO V.

Qui in Æquatore habitant, non habent Antœcos. Periœci autem illorum sunt iidem cum Antipodibus eorum. Poli Telluris non habent Periœcos, ipsi vero sibi mutuo sunt simul Antœci & Antipodes.

Propositionis hujus veritas ex Definitionibus Antœcorum, Periœcorum & Antipodum perspicua est, ideo non indiget probatione.

PROPOSITIO VI.

Dato loco in globo exhibere ejus Antœcorum, Periœcorum & Antipodum locum.

Adducatur datus locus ad æneum Meridianum, & quot gradus inter hunc & Æquatorem intercepti sunt, totidem numerentur ab altera Æquatoris parte: Terminus numerationis erit Antœcorum locus.

Deinde Index applicetur ad horam XII cycli, noteturque punctum meridiani, quod dato loco imminet, item illud, quod loco Antœcorum. Hisce factis, volvatur globus donec Index in cyclo horario monstret alteram duodecimam. Ita punctum globi, quod subjicitur notato Meridiani puncto loci dati, erit locus Periœcorum, & punctum globi, quod subjicitur alteri notato puncto meridiani erit locus Antipodum.

PROPOSITIO VII.

Qui in eodem Telluris parallelo habitant, illi & singulos anni dies noctesque æquales habent: singulæ quoque stellæ æquali tempore commorantur supra illorum Horizontes: eædem stellæ nunquam occidunt: eædem nunquam oriuntur: Sol singulis diebus & omnes quoque stellæ in eadem illis plaga oriuntur & occidunt, eisdem quoque horis stellæ æque sunt elevatæ supra Horizontem vel infra eum depressæ: eundem polum habent æque elevatum: facie ad Æquatorem vel eundem polum conversa, stellæ illis ab eodem oriuntur latere, ab eodem occidunt: tempestates anni, Ver, Æstatem, Autumnum, Hyemem simul & eodem tempore experiuntur, exceptis quorundam locorum singularibus proprietatibus.

Hæc ex ipsa motus stellarum consideratione, situque locorum Telluris, manifesta sunt: in globo, si eligatur unus aliquis parallelus, &

& juxta ejus latitudinem sive ab Æquatore distantiam, polus elevetur, erit Horizon ligneus omnium locorum illius paralleli Horizon, si nempe singula loca ad meridianum adducantur, atque tunc perspicua erunt ea, quæ Propositio hæc continet.

PROPOSITIO VIII.

Periœcorum affectiones cœlestes ad se invicem comparatæ ita se habent.

1. Primo omnia illa, quæ in præcedenti propositione de incolis unius & ejusdem paralleli commemoravimus, habent communia.

2. Horas diei contrarias numerant reipsa, nomine easdem, nimirum cum in uno loco est meridies & XII hora meridiana, tunc in altero est media nox & XII mediæ noctis. Itaque hujus incolæ numerant I, II, III, *&c.* à media nocte, dum illi numerant I, II, III, *&c.* à meridie.

3. Diebus æquinoctiorum Sol occidit uni loco, dum alteri oritur, atque adeo tempus diei unius loci est nox alterius. Aliis vero anni diebus, nempe semisse anni, qua Sol vicinum locis illis Zodiaci semicirculum percurrit, hoc est, Vere & Æstate prius oritur uni loco, quam alteri occidat, atque adeo quibusdam horis vel horarum partibus simul diem habent Solemque conspicuum, nempe dum uni loco Sol versus occasum tendit, alteri jam supra Horizontem emersus ascendere versus meridianum incipit. Altera vero anni semisse, Autumno & Hyeme qua Sol remotiorem Zodiaci semicirculum decurrit, prius occidit uni loco, quam alteri (Periœcis) oriatur, atque ideo nullam diei, sed aliquam noctis partem communem habent, & Solem aliquibus horis vel horarum partibus depressum infra Horizontem, ita tamen ut uni loci sit finis noctis, alteri initium.

4. Eodem modo stellas illas, quæ ab Æquatore declinant versus polum Periœcis elevatum, quibusdam horis vel horarum partibus simul videre possunt, nimirum antequam uni occidant, alteri jam ortæ sunt; & contra, antequam isti oriantur, huic nondum occiderunt: atque hoc eo majori tempore, quo stella ab Æquatore remotior est versus polum elevatum. Contra, illas stellas quæ ab Æquatore declinant versus polum depressum Periœcis, nunquam simul vident, sed illæ prius occidunt uni loco, quam alteri oriantur, atque adeo quodam tempore sive quibusdam diei horis vel horarum partibus neutri Periœcorum sunt conspicuæ, idque eo majori tempore, quo stella vicinior est polo atque illæ stellæ, quæ Antœcis perpetuo supra Horizontem manent, perpetuo Periœcis occultantur.

5. Quem locum Telluris Periœcorum alter in occasu æquinocti-

ali vel etiam ad occasum habet, eundem alter Periœcorum monstraturus in orientalem plagam digitum dirigit (quarum pars una Antœcis, reliqua Periœcis communis est.)

PROPOSITIO IX.

Antipodum affectiones cœlestes ad se invicem comparatæ, ita se habent.

1. Omnibus anni diebus Sol atque stellæ uni loco oriuntur, dum alteri occidunt: Habent enim eundem Horizontem, etsi diversam ejus faciem.

2. Unius dies alterius nox est.

3. Dies anni oppositos æquales habent, sicut etiam noctes, ita ut unius loci dies longissimus, sit alterius brevissimus.

4. Tempestates anni contrarias eodem tempore, easdem opposito tempore experiuntur, nempe uni Ver, dum alteri Autumnus, uni Æstas, dum alteri Hyems. Et contra.

5. Polos diversos habent elevatos æquali elevatione: ab Æquatore æqualiter distant, sed à diversis ejus plagis: in eodem Meridiano siti sunt, sed diversis ejus semicirculis.

6. Horas diei contrarias revera, nomine easdem numerant, nimirum uni loco meridies est, dum alteri media nox.

7. Quæ stellæ uni loco perpetuo apparent sive supra Horizontem commorantur, illæ perpetuo infra alterius loci Horizontem manent. Item, quæ stellæ diu manent supra Horizontem unius loci, illæ parvo tempore commorantur supra alterius loci Horizontem.

8. Unius loci incolis Sol & stellæ à dextris, alterius à sinistris oriri videntur, si ambo ad Æquatorem converterint faciem, item si uni ab antico, alteri à postico per semissem anni facta permutatione.

PROPOSITIO X.

Unius loci Periœci sunt Antœcorum illius loci Antipodes & Antipodum illius loci Antœci.

Ita unius loci Antipodes sunt Antœcorum illius loci Periœci, & Periœcorum Antœci.

Hæc ex Definitionibus clara satis sunt, neque indigent probatione.

PRO-

PROPOSITIO XI.

Dato loco in globo invenire ea loca, quæ omnes horas & meridiem simul cum dato loco agunt, item illa loca, quæ contrarias horas numerant, & mediam noctem, cum dato loco meridies est.

Adducatur datus locus ad æneum meridianum: sic omnia loca, quæ eidem meridiani hujus semicirculo subjacent, sunt illa, quæ omnes horas simul easdem numerant: deinde Index ad horam XII cycli collocetur, & volvatur globus donec Index monstret alteram horam XII, sic loca quæ eidem semicirculo ænei meridiani subjacent, sunt illa quæ contrarias horas loci dati horis numerant.

PROPOSITIO XII.

Dato loco in globo invenire illa loca, apud quæ dies omnes anni æquales sunt noctibus prioris loci.

Datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur ejus Antœcorum parallelus, Omnia loca in hoc parallelo sita satisfaciunt quæsito.

Sed si quæratur locus, cujus dies æquales sint dati loci noctibus & omnes horæ eædem, tunc solus Antœcorum locus est is qui quæritur.

Si autem omnes horæ contrariæ esse debeant, solus Antipodum locus quæsito satisfacit.

PROPOSITIO XIII.

Dato loco in globo & die anni, invenire horas, quibus incolæ illius loci & Antœci ejus simul Solem videre possunt, sive quibus horis Sol supra utriusque loci Horizontem existet, item horas, quibus in uno loco citius vel prius videtur, quam in altero loco.

Inveniatur longitudo sive tempus moræ Solis supra Horizontem dati loci ad datum diem, juxta Proposit. IV, cap. XXV. Horæ, quibus hoc tempus à vinginti quatuor horis deficit, sunt horæ diei in loco Antœcorum. Tot autem horis simul Solem habent elevatum duo hæc loca, quot horarum vel ipsius dati loci dies est vel Antœcorum, nimirum, illius, qui non major quam duodecim horarum, quantus est in diebus æquinoctiorum, aliis vero diebus minor. Vel, ut clarius dicam, si dati loci dies est minor quam duodecim horarum, tunc Antœci iisdem horis Solem videbunt, sed pluribus, nempe ante illud tempus & post illud. Si vero dati loci dies sit major, quam duodecim horarum, sumendus erit numerus

rus horarum noctis. Tot enim horis Antœci simul Solem videbunt, neque pluribus horis. Et hæ horæ circa meridiem utriusque loci numerandæ sunt, nempe dimidius numerus ante meridiem, dimidius post meridiem, quoniam simul agunt meridiem.

Deinde differentiæ dierum (sive differentiæ inter diem & noctem ejusdem loci) semissis exhibebit horas quibus Sol citius supra unius loci Horizontem oritur atque etiam tardius vel serius occidit, quam alteri loco Antœco.

PROPOSITIO XIV.

Dato loco in globo & die anni, invenire horas, quibus incolæ illius loci Solem simul vident cum Periœcis suis, & quibus horis non simul eum cernunt.

Inveniatur tempus moræ Solis supra dati loci Horizontem ad datum diem, & tempus moræ infra Horizontem, hoc est, quantitas diei ac noctis inveniatur. Differentiæ inter diei & noctis quantitatem semissis indicabit horas, vel horæ partes quibus uni loco Sol prius oritur, quam alteri occidat, & eidem loco serius quoque occidat, quam huic oriatur.

CAPUT XXIX.

De Comparatione Temporis in diversis Telluris locis.

PROPOSITIO I.

Data hora unius loci in globo dati, invenire horam alterius loci dati.

Locus, cujus hora, adducatur ad Meridianum æneum, Index ad horam eam cycli horarii, qualis datur. Volvatur globus, donec alter datus locus sub Meridianum veniat, Index in eo globi situ monstrabit horam quæsitam hujus alterius loci.

PROPOSITIO II.

Datâ horâ nostri loci (vel alterius loci in globo dati) exhibere in globo omnia illa loca, in quibus ad eam horam sit meridies, item illa, in quibus media nox, item illa, in quibus sit hora,

ra, quamcunque volumus. De ipsa Tellure proponendum esset & solvendum Problema, si scientifice ageremus. Est enim Telluris affectio. Idem intellige de plurimis sequentibus Problematibus.

Datus locus adducatur ad Meridianum, Index ad datam horam cycli horarii. Volvatur globus, donec Index monstret horam XII meridiei. Ita loca, quæ meridiani semicirculo superiori (à polo elevato ad polum depressum) subjecta conspiciuntur, sunt ea, quæ meridiem ad datum tempus agent. Si vero globus volvatur, ut Index monstret XII cycli inferiorem, loca, quæ eidem meridiani semicirculo subjecta conspicientur, sunt illa, in quibus media nox tunc erit.

Quod si loca cupiamus, in quibus sit alia aliqua hora; volvatur globus donec Index monstret eam horam. Sic loca meridiani semicirculo subjecta sunt ea, quæ quæruntur.

PROPOSITIO III.

Datâ Solis altitudine, die anni, & latitudine loci; invenire horam ad tempus illius altitudinis.

Elevetur polus pro data loci latitudine: ex dato die inveniatur locus Solis in Ecliptica, atque is in Ecliptica globi notetur & ad meridianum adducatur. Deinde quadrans applicetur vertici, & in eo notetur gradus datæ altitudinis, Indexque ad horam XII cycli horarii collocetur,

Tunc moveatur globus & quadrans, donec notatus locus Solis cum notato quadrantis puncto conveniat. In eo situ Index monstrabit horam quæsitam.

PROPOSITIO IV.

Data plaga in qua Sol conspicitur aliquo tempore diei data, & datâ latitudine loci, invenire horam diei.

Fiant omnia, ut in præced. Proposit. ut quadrans vertici applicatus sit. Ejus extremitas adducatur ad eam plagam Horizontis, quæ observata fuit. Et volvatur globus, donec notatus locus Solis ad quadrantem perveniat. In hoc situ Index monstrabit in cyclo horam diei. Plagam autem Solis nautæ observant in pyxide sua.

PRO-

PROPOSITIO V.

Lucente Sole, beneficio globi cognoſcere horam loci dati, ſive cujus latitudo data eſt.

Elevetur polus pro data loci latitudine, & conſtituatur globus ad quatuor mundi cardines. Deinde acicula infigatur loco *Solis in* Ecliptica perpendiculariter, vel, quod melius, Gnomon ſphæricus applicetur Eclipticæ, ita ut apex gnomonis loco Solis incumbat, atque ita ad meridianum adducatur, & index ad horam XII. Volvatur globus, donec acicula nullam umbram faciat in globo. In hoc ſitu Index monſtrabit horam quæſitam.

PROPOSITIO VI.

Datâ horâ noſtræ numerationis invenire quota ſit hora ab ortu Solis, hoc eſt, horam Babylonicam ſive Norimbergenſem.

Olim Babylonii, hodie Norimbergenſes, & quidam alii populi numerant horas viginti quatuor ab uno ortu Solis ad ſequentis diei ortum.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, & locus Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, Index ad horam XII cycli horarii. Volvatur globus, donec Index monſtret datam horam. Tunc globo immoto manente Index reducatur ad XII. Quo facto volvatur globus ab occaſu verſus ortum donec locus Solis in Orientali Horizonte appareat: Et in cyclo horario numerentur horæ à XII verſus ortum uſque ad Indicem. Hæ enim ſunt horæ quæſitæ ſive Babylonicæ vel Norimbergenſes.

PROPOSITIO. VII.

Contra, *Data hora ab ortu ſive Babylonica, invenire horam noſtræ numerationis, quæ à media nocte vel meridie ſit.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, locus Solis in Ecliptica notetur & ad Orientalem Horizontem adducatur, Index ad horam XII. Volvatur globus verſus occaſum, donec Index monſtret in cyclo datam horam ab Ortu.

Quo facto, Index reducatur ad horam XII, & dein moveatur globus donec locus Solis reductus ſit ad meridiani ſemicirculum, quem proxime tranſiit, & numerentur horæ à XII ad Indicem in eam plagam, in quam motus globi factus eſt. Ita horam noſtræ numerationis à meridie vel media nocte reperies.

PRO-

PROPOSITIO VIII.

Data hora nostræ numerationis, invenire quota hora sit ab occasu Solis præcedente, hoc est, horas Italicas.

Hodie in multis Italiæ locis, olim in Græcia numerant viginti quatuor horas ab uno occasu Solis ad sequentem sive vicinum, ad quas inveniendas ex horis nostræ numerationis ita agimus.

Elevetur polus pro dati loci latitudine: locus Solis in Ecliptica notetur, & ad meridianum adducatur, Index ad horam XII meridianam cycli collocetur. Volvatur globus; donec Index monstret horam datam. Tunc immoto globo reducatur Index ad horam XII, & hoc facto volvatur globus versus ortum, donec locus Solis in Occidentali Horizonte conspiciatur.

Numerentur deinde horæ à XII usque ad Indicem, juxta plagam motus. Hæ enim erunt horæ Italicæ numerationis.

PROPOSITIO IX.

Data hora ab occasu Solis sive Italicæ numerationis, invenire quota ea sit hora nostræ numerationis à meridie vel media nocte.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, Solis locus in Ecliptica notetur atque ad meridianum adducatur, Index ad horam XII collocetur. Volvatur globus versus occasum, donec Index monstret datam horam Italicam. Tunc immoto globo reducatur Index ad XII. Hoc facto, locus Solis revolvatur ad eum meridiani semicirculum, quem proxime transiit. Sic horæ inter XII & indicem interceptæ (numerando à XII versus ortum) sunt horæ à meridie vel media nocte juxta nostram numerationem.

PROPOSITIO X.

Data hora nostræ numerationis in dato die invenire quota sit ea hora juxta antiquam Judæorum aliarumque gentium numerationem.

Vetustis temporibus Judæi (ut patet ex sermone Christi de patrefamilias, qui operarios ad vineam colendam conducebat,) atque aliæ gentes, nondum exculta Astronomia, singulos dies ab ortu Solis ad occasum diviserunt in duodecim horas, & noctem in totidem, quæ horæ ideo dicuntur Judaicæ, planetariæ (ob aliam causam,) sed rectius horæ inæquales. Etenim cum neque noctes neque dies inter se æquales sint, sive æqualis longitudinis, sed semisse anni accrescant, altera decrescant (exceptis locis Æquatoris) inde fit, ut horæ illæ modo majores modo minores sint, nimirum accrescunt cum accrescente

dierum longitudine, decrescunt hac decrescente. Verum in locis Æquatori vicinis non magnum est hoc incrementum, ut capite xxv ostendimus, sed dies omnes totius anni fere æquales, atque inde factum est ut populi ab Æquatore remotiores, ut Europæi, nunquam usi sint hisce horis, sed tantum illi, qui non admodum longe à Torrida Zona removentur vel in ipsa Torrida habitant.

Problema itaque clarius ita proponetur: *Datâ horâ æquali in dato die, invenire horam inæqualem.* Hora inæqualis dicitur duodecima pars cujusvis diei vel noctis: sive temporis quo Sol supra Horizontem vel infra eum commoratur.

Hora æqualis dicitur vigisimaquarta pars temporis, quo Sol à meridiani semicirculo movetur donec ad eundem semicirculum redeat, quod tempus dicitur dies Astronomicus.

Ad Problematis itaque solutionem ita agimus:

Elevetur polus pro dati loci latitudine: locus Solis in Ecliptica notetur atque ad Orientem adducatur, Index ad horam XII cycli. Volvatur globus donec locus Solis notatus ad Occidentem perveniat. Index monstrabit horas pro longitudine istius diei sive mora Solis supra Horizontem, quæ annotentur. Deinde inveniatur quota sit data hora ab ortu (vel occasu, si hora aliqua post Solis occasum data sit) juxta Propos. VI vel VIII. Et instituatur proportio hunc in modum: Ut horæ annotatæ longitudinis totius diei (vel noctis) ad duodecim horas, ita horæ ab Ortu inventæ (vel ab Occasu, si noctis hora data sit) ad numerum horarum Judaïcarum.

PROPOSITIO XI.

Datâ horâ Judaicâ, in dato die invenire quota ea sit hora juxta nostram numerationem. Sive, *Datam horam inæqualem reducere ad horam æqualem.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, locus Solis in Ecliptica ex dato die inventus adducatur ad Orientem, Index ad horam XII: & volvatur globus ad Occidentem, ut in cyclo horario longitudo diei istius in horis æqualibus innotescat, quæ notetur. Deinde locus Solis adducatur ad meridianum, Index ad horam XII, & volvatur locus Solis ad Orientalem Horizontem, Index monstrabit horam ortus.

Deinde fiat, ut 12 ad datæ horæ Judaïcæ numerum, ita inventa longitudo totius diei ad alium numerum, qui si addatur ad horam ortus, habebimus horam à media nocte juxta nostram numerationem: si numerus harum horarum sit major duodenario, rejiciantur 12 & residuus numerus monstrabit horam à meridie.

Quæ in sermoni Christi commemorantur horæ Judaïcæ, eæ non possunt accurate reduci ad nostræ numerationis horas, quoniam dies

dies anni non additur: itaque hora illius tertia potest esse nona nostra, etiam decima, etiam octava. Ita undecima hora ejus sermonis potest esse nostra septima, potest etiam esse sexta, vel quinta, nimirum prout vel circa solstitium æstivum vel hybernum vel circa æquinoctia dies ille sumatur. Quia autem de æstu diei fit mentio, verisimile est diem intelligi circa solstitium æstivum.

PROPOSITIO XII.

Qui à loco aliquo Telluris progrediuntur vel navigant versus Ortum, totoque Telluris ambitu emenso redeunt ad locum, unde abierunt, illi interea temporis una vice sæpius Solem Orientem, Occidentem, Meridiem, mediamque noctem habuerunt, quam incolæ loci, à quo profecti sunt, & ideo quando redeunt, numerant unum diem anni amplius, quam in isto loco, ita ut si in loco hoc sit dies 1 Januarii, illi numerent diem secundum Januarii; si illi diem Saturni, hi diem Solis, &c. Et si bis, ter, quaterve Tellurem circumnavigaverint, totidem quoque dies amplius numerabunt.

Qui vero instituto cursu versus Occidentem circumnavigant totam Tellurem, illi interea temporis una vice rarius Solem Occidentem, Orientem, Meridiem, mediam noctem habuerunt, ideoque quando redeunt, numerant unum diem minus quam in loco isto, nempe 31 Decembris, si in loco fuerit 1 Januarii, & diem Saturni vel ultimam feriam hebdomadis agitent, si in loco hoc fuerit dies Solis vel feria prima novæ hebdomadis. Et si bis, ter, quaterve Tellurem circumnavigaverint, totidemque quoque dies minus numerabunt.

Magnæ admirationis hæc res olim fuit ante aliquot secula nautis atque aliis, cum in Occidentem instituto cursu ubi in Orientales insulas pervenissent, ad alios Europæos die uno numerationes Calendariorum discrepare cernerent, adeoque alter alterutrum vel negligentiæ vel somnolentiæ insimularent. Sed frequentia hujus experientiæ minuit deinde admirationem atque causæ cognoscendæ occasionem Mathematicis suppeditavit.

Neque difficilem habet explicationem, modo Solis motus & meridiani locorum Telluris bene concipiatur, atque certum diei initium ponatur. Dependet enim à circumvolutione diurna Solis, (non à motu ejus proprio, ut quidam existimarunt) quam incipere

 possu-

possumus à quovis circulo, sed ad faciliorem intellegentiam commodius est à meridie eam incipere, ut dies sit ab uno meridie tempus ad sequentem meridiem, sive dum Sol à meridiani alicujus semicirculo ad eundem semicirculum redit.

Quoniam itaque qui versus ortum navigant, perveniunt ad loca, ubi Sol prius oritur & meridiem agit, quam in loco unde abeunt, inde fit, ut Sole in meridiano ejus loci ad quem pervenerunt, existente, incipiant novum diem numerare, ex. gr. 2 Januarii ubi in loco profectionis adhuc priorem diem numerant, nempe 1 *Januarii* (si in hoc solverint) eritque differentia unius vel alterius horæ. *Hæc* anticipatio quotidie accrescit, dum versus ortum proficiscuntur, ita ut dimidiæ diei horas faciat, quando ad oppositum meridiani semicirculum pervenerunt. Hic enim illi meridiem novæ diei agent, quando in loco profectionis media adhuc nox præcedentis diei erit. Ubi deinde pervenerint ad Meridianum quindecim gradibus remotiorem, in illo constituti tredecim horis prius habebunt meridiem, quam in loco profectionis: Et ubi iterum ad quindecim gradibus remotiorem meridianum pervenerint, ibi *quatuordecim horis prius* habebunt meridiem, quam in loco *profectionis, atque ita porro* prout ad meridianos vel loca quindenis gradibus remotiora perveniunt, horis quindecim, sedecim, septendecim, *&c.* prius agent meridiem, & novum diem numerare incipient, quam in loco profectionis, ita ut tandem ubi ad ipsum locum redierint, tunc viginti quatuor horis prius meridiem novæ diei numerabunt, ubi in loco quidem etiam meridies est, sed quæ adhuc respondeat in numero illi meridiei, quam nautæ priori die egerunt.

Contrario modo se res habet cum illis, qui versus occasum instituto cursu Tellurem circumnavigantes redeunt ad locum profectionis. Quo enim magis recedunt à loco hoc, eo serius Solem in meridie habebunt, quia sunt in remotiori meridiano, atque ideo serius incipient novæ diei numerationem quam in loco, unde profecti sunt. Ita ut tandem hæc postpositio, ut ita dicam, sive tardior appulsus in reditu integrum diem auferat.

Corollarium I. Si duo ad idem tempus ex aliquo loco Telluris proficiscantur, unus versus ortum, alter versus occasum, atque tota tellure circumnavigatâ redierint simul ad locum illum, ille qui versus ortum instituit iter, duos dies amplius numerabit quam ille, qui versus occasum profectus est: & si bis Tellurem circumnavigaverint, quatuor dies amplius numerabit, si ter, sex dies, si quater, octo dies, & ita porro: Et tamen unum & idem est amborum tempus. Sed horum dies sunt longiores, illorum breviores.

Coroll. II. Idem eveniet si in quocunque loco Telluris obviam sibi mutuo fiant. Atque ex hoc primum & deinde sæpius deprehensa est hæc apparentia. Etenim cum Ferdinandus Magellanes directo in Occidentem cursu, inventoque freto penetrasset in Indiam, deprehensum

hensum est à nautis, qui ibi congrediebantur cum aliis Europæis ordinario itinere versus ortum istuc delatis, quod Calendaria sive numeratio dierum, integro die discreparet. Idem deinde ab omnibus, qui Tellurem circumnavigarunt ubi in Indiam pervenerant, observatum fuit.

Coroll. III. Hæc causa quoque est, quod in duobus locis vicinis diversæ diei numeratio observetur, nempe in Insulis Philippinis & Macao urbe maritima Chinæ, quam Lusitani tenent: Philippinas autem Hispani Castilienses, ut loquuntur. Etenim etsi sub eodem Meridiano jaceant, tamen in Macao numerant dies Calendarii prius quam in Philippinis, & quidem anticipatione unius diei, ita ut in Macao sit dies Solis, ubi in Philippinis est dies Saturni, atque dum in illo loco agunt Pascha, & carne licite atque avide vescuntur, tum in Philippinis est dies Cinerum & abstinentia à carne, Pascha autem sequenti die celebratur. Causa hujus diversitatis est, quod Lusitani in Macao urbe agentes ex Europa versus ortum instituto cursu, nempe ex India, istuc pervenerunt. Hispani autem in Philippinis agentes, ex Europa versus occasum instituto itinere, nempe ex America, istuc pervenerunt. Itaque ex præcedenti Corollario infertur, quoniam hic in Macao & Philippinis congrediuntur fere vel in eundem Meridianum perveniunt, quod illi uno die debeant superare dies posteriorum.

CAPUT XXX.

De Diverso Ortu, Occasu, Altitudine Solis atque aliis apparentiis in diversis Telluris partibus.

PROPOSITIO I.

Globum terrestrem ita suspendere vel constituere, ut lucente Sole partes ea globi illuminentur, quas Sol in ipsa Tellure quovis tempore illuminat, & simul appareat, quibus populis Sol oriatur ad singula temporis momenta, quibus occidat, quibus meridiem agat, quibus omnino occultatus sit: cui loco verticalis sit: ipsum quoque locum Solis in Ecliptica & diem anni: item horam loci invenire.

LOcus, in quo globus ita collocandus est, notetur in ipso globo & ad meridianum adducatur, fiatque in puncto meridiani imminente signum cretâ. Si itaque globus è fune suspendendus est, alli-

gandus est funis huic meridiani puncto, si autem in loco aliquo firmiter collocari debet, trajiciendus erit stylus ferreus ex hoc loco per centrum globi usque ad oppositum punctum, atque hic ferreus stylus Horizontali plano arcte infigendus, ut immobilis sit.

Deinde globus juxta quatuor mundi cardines disponendus, nempe ut Septentrio globi Septentrionem Telluris vel Cœli respiciat, quod inventâ lineâ meridianâ vel per pyxidem nauticam vel acum magneticam facile est. Globo ita constituto, ad singula momenta diei, Sole lucente, licebit in illo globo contemplari partem Telluris illuminatam, partem non illuminatam. Illa vero loca, quæ in medio semicirculo partis illuminatæ jacent, sunt illa, quæ meridiem habebunt ad illud temporis momentum. Illis, quæ in semicirculo Orientali, discernente partem illuminatam à non illuminata, sita sunt, Sol occidit: illis autem quæ in semicirculo Occidentali, discernente partem illuminatam à non illuminata, jacent, Sol oritur.

Ad locum Solis in Ecliptica inveniendum, circa medium partis illuminatæ acicula vel gnomon sphæricus hinc inde perpendiculariter moveatur, donec nullam umbram faciat, punctumque in globo notetur. Hoc enim ad meridianum adductum indicabit hic declinationem puncti Eclipticæ, in quo Sol est tempore observationis, unde pro conditione temporis, Verni nempe vel Æstatis, Autumni vel Hyemis, ipse locus Solis cognoscetur, & inde anni dies.

Ipse quoque locus in globo, cui acicula infixa nullam dedit umbram, est is, cui Sol verticalis est ad illud momentum temporis, & parallelus per hunc locum transiens exhibet omnia loca, quibus Sol fiet verticalis ad illum diem.

Porro ad inveniendam horam loci, in quo globus ita collocatus est vel suspensus, adducatur is locus, cui Sol verticalis est, ad Meridianum, Index ad horam XII cycli horarii, & volvatur globus, donec locus noster, sive, in quo globus situs est, ad meridianum perveniat. Index monstrabit horam.

Sed quoniam globi circumvolutio fieri non potest, quando is per stylum ferreum Horizontali plano affixus est, ideo commodum erit, si quadrans polo fuerit alligatus vel pars circulo peripheriæ $113\frac{1}{2}$ gr. Hic enim arcus ad aciculæ locum adductus monstrabit declinationem Solis ab Æquatore, unde ipse Solis locus & dies anni invenietur. Idem arcus in Æquatore gradum ostendet, à quo si numerentur gradus usque ad æneum meridianum, & hi gradus in horas & horarum partes mutentur (quindecim gradus unam horam faciunt) habebitur hora nostri loci, siquidem Sol inter Occidentem & meridianum æneum, hoc est nostri loci consistat; sed si inter Orientem & meridianum, horæ inventæ auferendæ erunt à XII, residuus numerus indicabit horas à media nocte.

Si globi polo adjunctus sit talis arcus æneus, qualem dixi, 113 gr. 30 min. poterit is ab extremitate usque ad 47 gr. hoc est ad

Solis

Solis ab Æquatore recessum perforari atque trusatilis lamina ei inseri, quæ perpendicularem stylum gerat. Sic neque aciculâ neque gnomone sphærico opus erit, minusque errori obnoxia operatio.

PROPOSITIO II.

Globus terrestris ita collocatus, ut in priori propositione diximus, ostendit quoque Lunâ lucente, quibus populis ad momentum quodvis temporis, quo supra nostrum Horizontem commoratur, conspicua, quibus oriatur, quibus occidat, quibus verticalis sit.

Hæc omnia manifesta sunt ex præcedenti propositione.

PROPOSITIO III.

Quo loca Telluris à parallelo Solis ad aliquem diem sunt remotiora, eo minorem ad altitudinem eisdem horis Sol elevatur supra illorum Horizontem.

Assumantur in globo loca ejusdem meridiani: hæc enim omnes horas easdem & simul numerant. Deinde describatur parallelus Solis pro quovis assumpto die. Et manifestum erit, quod quodvis hujus paralleli punctum à locis remotioribus (à parallelo) meridiani longius distet, quam à locis propioribus.

Sol itaque existens supra paralleli istius puncta longius distabit à vertice locorum remotiorum meridiani, quam à vertice vicinorum, atque ideo minus erit elevatus supra illorum locorum quam horum Horizontem.

PROPOSITIO IV.

Quo loca Telluris ab Æquatore sunt remotiora vel polo magis vicina, eo magis distant partes Horizontis, in quibus Sol die solstitii & die brumæ oritur, ut etiam illæ, in quibus occidit. Idem de Luna atque omnibus planetis verum est.

Assumantur loca quotvis diversæ distantiæ ab Æquatore, & polus elevetur pro singulorum latitudine, notenturque in Horizonte puncta, in quibus Tropicus Cancri & Capricorni illum secant. Instituta comparatione perspicua erit veritas Propositionis. Eodem modo ostenditur hoc: Quo loca ab Æquatore sunt remotiora, eo magis ab ortu æquinoctiali Sol distat in Oriente singulis anni diebus. Vocant autem Astronomi amplitudinem ortivam.

PROPOSITIO V.

Stellæ sitæ inter parallelum alicujus loci (extra Æquatorem jacentis) & polum, minus elevantur supra Horizontem locorum inter parallelum hunc & alterum polum sitorum, quam supra Horizontem locorum inter parallelum hunc & polum vicinum sitorum.

Potest in globo terrestri designari parallelus alicujus stellæ, vel tantum punctum notari pro stella, & assumpto aliquo loco remotiori à polo, quam stella, parallelus loci designari. Deinde assumpto alio loco versus alterum polum sito, inveniatur mora stellæ supra utriusque loci Horizontem. Et manifesta fiet veritas Propositionis.

PROPOSITIO VI.

Locis in Æquatore sitis atque vicinis, Sol & stellæ recte ascendunt supra Horizontem usque ad Meridianum atque iterum descendunt: sed locis extra Æquatorem sitis oblique, ascendunt & descendunt, & quidem eo magis oblique, quo locus ab Æquatore remotior.

Describatur in globo aliquis parallelus Solis, quales in globo quidam jam delineati sunt, nempe ipse Æquator, Tropicus Cancri atque Capricorni, & quidam intermedii. Deinde poli constituantur in ipso Horizonte, ut Horizon sit locorum Æquatoris, & conspicuum erit, quod parallelorum puncta recte ascendant ab Horizonte ad Meridianum. Deinde elevetur polus pro aliorum quorumvis locorum latitudine, & conspicuum erit, quod eo magis obliqui sint paralleli ad Horizontem, quo polus magis elevatur, hoc est quo ligneus Horizon fit Horizon locorum magis ab Æquatore remotorum vel polo vicinorum.

PROPOSITIO VII.

Quo locus ab Æquatore est remotior, eo majus tempus signa Zodiaci & reliquæ constellationes requirunt ad ortum suum, ut etiam ad occasum. Meridianos autem omnium locorum æquali tempore transeunt.

Sumantur in globo duo loca inæqualiter ab Æquatore distantia, atque pro singulis seorsim elevetur polus, atque observetur, quantum temporis signum aliquod Zodiaci requirat ad emersionem supra Horizontem, nimirum adducto initio signi ad Orientalem Horizontem Index collocetur ad horam XII, & volvatur globus, donec integrum signum ortum sit. Index monstrabit horas elapsas

interea dum signum ortum fuit. Ex comparatione temporis perspicua erit veritas propositionis.

PROPOSITIO VIII.

Dato die anni invenire vel exhibere in globo ea loca, quibus Sol oritur in plaga aliqua data.

De ipsa Tellure proponi & solvi debebat Problema hoc & sequentia, si scientifice ageremus. Ejus enim sunt affectiones. Sed de globo proponuntur, quia hic Tellurem repræsentat: etsi alia methodo in ipsa Tellure utendum esset, vel aliâ constructione, quæ mente tantum etsi comprehendi possit, sufficit, utut in praxi propter obstacula impediatur.

Idem hoc est cum eo Problemate: Dato die & plagâ, in qua Solis ortus observatus fuit, invenire latitudinem loci illius, sive parallelum, in cujus aliquo puncto nos constitutos esse certum sit. Cujus solutionem tradidimus capite XXIII, Propos. XI.

PROPOSITIO IX.

Dato die & hora vel horæ parte exhibere in globo eum locum, cui Sol verticalis tunc est.

Primo locus Solis ex dato die inventus notetur in globi Ecliptica, atque eo ad meridianum adducto fiat signum cretâ in superimminente puncto.

Deinde, inveniantur ea loca, in quorum meridiano Sol existit ad datum temporis momentum, atque ea ad æneum meridianum adducantur.

Hisce factis locus ille, qui notato meridiani puncto subjacet, est quæsitus, nimirum cui Sol verticalis est ad datum temporis momentum.

PROPOSITIO X.

Dato die & hora exhibere in globo omnia loca, à quorum vertice ad illam horam Sol distet gradibus datis. Oportet autem datos gradus non esse plures quam centum & octoginta.

Vel: Dato die & hora exhibere in globo ea loca, supra quorum Horizontem Sol habeat datam altitudinem vel infra eum datam depressionem. Oportet autem altitudinem datam vel depressionem non esse majorem nonaginta gradibus.

Inveniatur in globo locus, cui Sol ad datam horam verticalis est, atque hic ad meridianum adducatur, & quadrans affigatur puncto imminenti meridiani. Notetur in quadrante gradus distantiæ à vertice

vertice datus. Et circumducto quadrante, globo autem immoto manente, omnia loca Telluris, per quæ transit notatus quadrantis gradus, sunt ea, à quorum vertice Sol datam distantiam vel supra quorum Horizontem datam altitudinem habet.

PROPOSITIO XI.

Ad datam data diei horam exhibere in globo omnia loca, quibus tunc oriatur, quibus occidat, quibus in meridiano hæreat, & omnia quæ illuminantur, & quæ non illuminantur.

Inveniatur locus in globo, cui Sol ad datum tempus verticalis est: atque is locus ad Meridianum adducatur & polus elevetur pro illius loci latitudine, sive constituatur ille locus in vertice Horizontis. Sic omnia loca illa, quæ sub meridiani semicirculo existente supra Horizontem conspiciuntur, habebunt meridiem: illa vero loca, quæ in Horizontis semicirculo Orientali conspiciuntur, sunt ea quibus Sol tunc occidit: illis autem, quæ in Occidentali Horizontis semicirculo jacent, oritur Sol ad datum tempus. Atque omnia loca supra Horizontem existentia illuminantur à Sole: contra, omnia infra eum sita, carent tunc Solis præsentiâ.

NOTA. Problema intelligendum est de ipso centri Solaris corporis ortu atque occasu. Nam corpus ipsum solare illustrat partem Telluris aliquanto majorem hemisphærio, quæ quanta sit, sequenti Propositione investigabimus.

Corollarium. Licet itaque exhibere loca, quibus Sol oritur, vel occidit, cum nobis est meridies vel media nox. Et contra, illa quibus occidat, cum nobis oritur, quibus tunc media nox, & quibus meridies. In hisce adolescentes se ipsos exerceant.

PROPOSITIO XII.

Datâ semidiametro Solis, Telluris, atque distantia Solis à Tellure cognitâ, investigare partem Telluris, quam Sol illuminat.

Sit Telluris semidiameter A B, A C. A centrum. A B C D E circulus Telluris maximus: S centrum Solis. S L, S O,
Fig. 22. semidiameter Solis, Radii tangentes globum Solis & Telluris sint L B, O C. Hi enim partem illuminatam à non illuminatâ distinguunt: itaque arcus B D C repræsentat partem superficiei Telluris illuminatam, & arcus B E C partem non illuminatam. Tangentes L B, O C, producantur donec concurrant in R: & B N ducatur parallela A S. In Triangulo itaque B N L dantur N L, excessus S L supra A B, & B N æqualis distantiæ A S: angulus

angulus B L N est rectus, quia B L tangit circulum. Quare in Triangulo B L N invenietur angulus N B L, juxta proportionem hanc: Ut B N ad N L, ita sinus totus ad sinum anguli N B L. Porro duo anguli L N B, N B L, simul æquantur uni recto sive 90 gr. & B N L est æqualis angulo A S L, sive B A R.

Itaque arcus anguli N B L est æqualis arcui B M, quo D B major est quam 90 gr. sive quam D M. Ita quoque arcus D C.

Si semidiametrum Solis Ptolemaïcam assumamus $5\frac{1}{2}$ semidiametrorum Telluris: distantiam vero A S 1168 Semidiametrorum, hisce, inquam, positis, invenietur arcus M B 13 minutorum, quot Sol illustrat de ambitu Telluris ultra semissem M E Q.

Corollarium. Quando itaque Solis centrum oritur aliquibus locis, tunc limbus ejus oritur populis, qui habitant in parallelo Horizontis tredecim minutis infra Horizontem sito. Eodem modo illis, quibus occidit. Et quando centrum occidit, tunc limbus adhuc manet conspicuus, donec centrum occidat populis, qui tredecim minutis remoti sunt à nostro Horizonte.

PROPOSITIO XIII.

Data montis altitudine, investigare, quanto citius in vertice ejus Sol videatur oriri, quam ad pedem vel radicem montis, & quanto tardius occidere.

Ex data altitudine inveniatur per Proposit. v. cap. IX intervallum vel arcus ex quo vertex montis conspici potest, sive in cujus termino linea à vertice montis ita ducta, ut tangens sit Telluris, eam stringit: Hæc enim linea indicat radium primum, qui à Sole ad verticem montis pervenire potest directo itinere.

Porro punctum illud Telluris, in quo à linea hac tangitur, est is locus, cui Sol oritur, quando in vertice montis conspici incipit. Et arcus inter illud punctum & radicem montis interceptus est æqualis illi, quo Sol deprimitur adhuc infra Horizontem radicis montis, quando in vertice conspicuus fit.

Problema itaque huc reductum est: Data depressione Solis infra Horizontem invenire tempus, quod consumitur dum Sol ab illa depressione ad Horizontem movetur. Ex quo simul manifestum est, diversis anni diebus tempus hoc esse diversum. Notetur itaque in globo locus radicis montis, & polus elevetur pro ejus latitudine; quadrans affigatur vertici. Locus Solis ex assumpto aliquo die inventus in Ecliptica notetur, punctum quoque Eclipticæ oppositum loco Solis. Deinde hoc oppositum punctum adducatur ad Occidentalem Horizontem, & Index ad horam XII collocetur. His factis in quadrante notetur gradus depressionis antea

tea inventus & volvatur punctum oppositum supra Horizontem donec habeat altitudinem æqualem arcui depressionis (quod ex applicatione Quadrantis cognoscetur.) Ita locus Solis infra Orientalem Horizontem habebit depressionem eam. Et index in cyclo horario ostendet tempus interceptum inter hanc depressionem ejus & emersionem supra Horizontem.

Sed quia in hoc negotio fere minutis tantum agitur, ideo præstat calculo, quam globi adminiculo hæc investigare. Invenietur autem, si altitudo montis ponatur trium stadiorum sive $\frac{1}{4}$ *milliaris* Germanici, quod arcus depressionis sit trium circiter graduum, & si latitudo radicis montis sit 38 gr. locus autem Solis in medio circiter Leone, tempus, quo in vertice prius Sol conspicietur, quam ad radicem montis, esse tantum tredecim minutorum horæ. Unde patet, minus verisimile esse, quod Aristoteles de summis Caucasi partibus refert, & Plinius de Casii montis fastigiis, nimirum illa mane ante ortum Solis & vesperi post occasum ad tertiam usque noctis partem illustrari radiis solaribus. Quanta autem altitudo requiratur ad hoc, docebimus sequenti Propositione *invenire*.

PROPOSITIO XIV.

Dato tempore, quo in vertice montis Sol prius conspicitur, quam ad montis radicem, invenire montis altitudinem.

Elevetur in globo polus pro latitudine radicis montis, & notato puncto quod loco Solis in Ecliptica opponitur, inveniatur arcus depressionis Solis infra Horizontem pro dato tempore. Deinde ex arcu hoc, tanquam intervallo, ex quo vertex montis videtur, investiganda est montis altitudo per probl. IV. capit. IX.

PROPOSITIO XV.

Dato loco Lunæ in Zodiaco, una cum latitudine ejus, invenire vel exhibere in globo omnia illa loca, quibus Luna verticalis fit in ejus diei circumrotatione.

Locus Lunæ ex ephemeridibus excerptus in Ecliptica notetur. Deinde quadrantis una extremitas applicetur polo Eclipticæ, altera puncto in Ecliptica notato sive loco Lunæ, & numerentur in quadrante gradus latitudinis Lunæ, fiatque ad numerationis terminum in globo signum. Deinde hoc ad meridianum adducto atque cretâ applicatâ describatur parallelus, quem Luna eo die circumvolutione sua describet. Et omnia loca in hoc parallelo sita sunt ea quæ quæruntur.

Eodem modo cum reliquis planetis agimus si detur eorum longitudo & latitudo.

PRO-

PROPOSITIO XVI.

Dato loco Lunæ in Zodiaco & latitudine, & die anni, invenire horam, qua in loco aliquo dato orietur, qua occidet, in qua meridiem aget.

Elevetur polus pro dati loci Telluris latitudine. Locus Solis ex die anni inventus notetur in Ecliptica. Deinde ſignetur etiam in globo punctum pro loco Lunæ, ut in Propoſ. præced. monſtravimus. Hiſce factis, adducatur locus Solis ad meridianum, Index ad horam XII cycli. Et volvatur globus donec locus Lunæ oriatur, vel in meridiano ſit, vel occidat. Index enim in cyclo monſtrabit horam ortus, meridiei atque occaſus.

Eodem modo agimus cum aliis Planetis, Saturno, Jove, *&c.*

PROPOSITIO XVII.

Exhibere in globo omnia illa loca, quibus Luna oriatur ad datam horam, & quibus in meridiano ſit, & quibus occidat, ſi Lunæ longitudo & latitudo nota ſit.

Notetur in Ecliptica locus Solis & locus Lunæ, ut in præcedentibus monuimus: & adducto loco Solis ad meridianum, atque Indice ad horam XII cycli, volvatur globus donec locus Lunæ ad meridianum perveniat, & in cyclo obſerventur horæ, quæ annotentur, vel ipſo cyclo fiat ſignum: Indicant enim, quanto tardius Luna ad meridianum quemlibet perveniat quam Sol. Porro loco Lunæ conſtituto in meridiano, notetur in hoc punctum imminens: vel deſcribatur parallelus Lunæ. Hiſce factis adducatur locus Solis ad meridianum & Index ad horam XII, volvatur globus donec inveniatur hora, quam Luna attingens ad meridianum hujus loci quemlibet perveniat: Notetur etiam meridiani punctum, quod imminet loco Lunæ. Porro locus is, cujus hora datur, adducatur ad meridianum, Index ad horam datam: Volvatur globus donec Index monſtret XII meridiei. Sic loca meridiani ſemicirculo ſubjecta ſunt illa, quibus Sol meridiem agit ad datam horam: Index reducatur ad XII, atque iterum volvatur globus donec Index perveniat ad notatam antea in cyclo horam. In hoc globi ſitu, locus qui notato meridiani puncto ſubjacet, eſt ille, cui Luna verticalis tunc eſt.

Hic itaque locus conſtituatur in vertice Horizontis, omnia loca meridiani ſemicirculo ſuperiori ſubjecta ſunt illa, quibus Luna tunc in meridiano eſt: illa vero loca, quæ in Orientali Horizontis ſemicirculo conſpiciuntur, ſunt quibus Luna tunc occidit: denique illis

illis locis, quæ in Occidentali Horizontis ſemicirculo ſpectantur, Luna oritur ad datum temporis momentum.

Eodem modo agimus cum reliquis Planetis, Saturno, Jove, &c. ſi eorum longitudo & latitudo nota ſit.

PROPOSITIO XVIII.

Dato die & hora, qua Eclipſis Lunæ futura eſt vel fuit, exhibere in globo omnia loca, quæ illam videre poterunt, atque in ſpecie illa, quibus Luna tunc in meridiano erit, quibus eclipſata orietur, quibus eclipſata occidet.

Hoc problema à præcedente parum differt: at multo faciliorem ſolutionem habet.

Ex dato die inveniatur locus Solis, niſi is jam cognitus ſit, atque in Ecliptica globi notetur punctum illi oppoſitum. Hoc enim eſt locus Lunæ.

Inveniatur locus in globo, cui Sol ad datam *horam verticalis eſt*: & hujus loci antipodes inveniantur juxta *Propoſ.* VI. *cap.* XXVIII. Hic enim locus erit, cui Luna eclipſata verticalis eſt. Conſtituatur hic in vertice Horizontis polo elevato vel depreſſo pro illius loci latitudine. Sic loca omnia globi, quæ ſupra Horizontem ſunt, poterunt videre Eclipſin illam: Et quæ ſub meridiano æneo jacent, videbunt illam in meridiano: quæ Orientali Horizontis ſemicirculo jacent, videbunt eam in Ortu, ſive Lunam eclipſatam oriri.

Verum cum Eclipſis non in uno horæ momento fiat, ſed aliquot horas duret, ideo ſolet dividi in initium, medium, & finem; & horum momenta annotari: itaque de mediæ Eclipſis tempore potiſſima conſideratio ſuſpicienda eſt.

Præterea cum Luna ſit minor quam Tellus, illuſtrabit partem minorem quam eſt hemiſphærium, à minoris quoque partis incolis ſimul videtur, ita ut iis qui in Orientali Horizontis ſemicirculo jacent, non ſit amplius conſpicua: illis vero qui in Occidentali, nondum appareat: ſed concipiendus eſt quidam circulus Horizonti parallelus, qui partem illuſtratam terminet. Quantum autem differat hæc pars ab hemiſphærio, ſive quanta ſit ea ſuperficiei Telluris portio, inveſtigabimus ſequenti Propoſitione.

PROPOSITIO XIX.

Data ſemidiametro Lunæ atque Telluris & diſtantia earum, invenire quanta portio Telluris à Luna illuſtretur in plenilunio.

Abſolvitur Problema hoc eodem modo, quo in Propoſitione XI uſi

usi sumus. Sit enim Telluris centrum S, circulus maximus, qui superficiem repræsentet, OFLH. Lunæ centrum A, *Fig.* 22. circulus maximus CDBE. Ducantur tangentes LB, OC. Hæ enim sunt ultimi radii, qui à Luna ad Tellurem pervenire possunt, atque ideo arcus OHL denotabit partem superficiei Telluris eam, quæ à Luna illustratur, & cujus incolæ Lunam simul videre possunt, quæ quanto minor sit quam hemisphærium, id cognoscemus si angulum HSL sive arcum HL invenerimus. Ducatur BN ex B parallela ipsi AS, erit BA æqualis SN, & NL excessus semidiametri Telluris SL supra semidiametrum Lunæ AB, & BN æqualis est distantiæ AS; angulus vero NLB rectus sive 90 gr. Itaque in Triangulo rectangulo NBL inveniemus angulum NBL hac proportione. Ut NB ad NL, ita sinus totus ad sinum anguli LBN, cujus arcus est is, quo HL differt ab arcu 90 sive quadrante peripheriæ Telluris. Et tanto intervallo distat à circulo maximo peripheria partem Telluris à Luna illuminatam terminans. Ponamus semidiametrum Lunæ continere partes 4, qualium semidiameter Telluris continet 15 sive $\frac{4}{15}$ semidiametri Telluris: Distantia vero maxima Lunæ à Tellure in plenilunio est 64 semidiametrorum Telluris: Itaque NL erit $\frac{11}{15}$, eritque instituenda proportio hæc: ut 64 ad $\frac{11}{15}$ ita 10000000 ad 114583, qui est sinus 39 min. Itaque arcus HL minor est quam 90 gr. minutis 39, ac proinde 89 gr. 21 min.

Loco itaque, cui Luna verticalis est, in vertice Horizontis constituto, populi quibus tunc Luna oritur & occidit, non erunt illi, qui in ipso Horizonte conspiciuntur, sed qui in parallelo Horizontis, minutis triginta novem ab eo distante.

PROPOSITIO XX.

Datâ stellæ cujusvis declinatione, exhibere in globo terrestri omnia loca, quibus ea stella verticalis sit in circumvolutione diurna.

Numerentur in æneo meridiano gradus datæ declinationis ab Æquatore, & in termino numerationis fiat signum cretâ, vel applicatâ cretâ, & globo circumrotato designetur parallelus in globo. Omnia loca in hoc parallelo sita, vel notatum meridiani punctum transeuntia sunt illa, quorum verticem stella illa singulis circumvolutionibus diurnis aliquo temporis momento occupabit.

PROPOSITIO XXI.

Datâ stellæ alicujus ascensione rectâ, & datâ horâ datæ diei, exhibere in globo terrestri omnia loca, in quorum meridiano stella ea existit ad datam horam.

Numerentur in Æquatore dati gradus ascensionis rectæ stellæ, & fiat signum cretâ. Locus quoque Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, & notetur gradus Æquatoris in meridiano existens. Arcus Æquatoris inter duo hæc notata puncta interceptus annotetur. Vel, quod idem est, in horas & horarum scrupula mutetur: indicant enim tempus, quod intercedit inter Solis & stellæ illius appulsum ad quemlibet meridianum.

Hisce factis inveniantur loca, in quorum Meridiano Sol existit ad datam horam vel horæ momentum, atque Indice ad XII collocato, volvatur globus donec index monstret horam antea notatam, vel donec annotati gradus Æquatoris transierint meridianum. In hoc situ globi omnia illa loca quæ meridiano subjecta conspiciuntur, sunt illa quæ quæruntur, nimirum in quorum meridiano stella illa erit ad datum tempus.

PROPOSITIO XXII.

Datâ stellæ declinatione & ascensione rectâ, & dato quovis diei tempore exhibere in globo. 1. Illum locum cui stella tunc verticalis est. 2. Omnia illa loca, supra quorum Horizontes stella illa tunc erit, & illa, quorum infra Horizontes tunc erit; item illa, in quorum meridiano meridiei erit, & in quorum meridiano mediæ noctis: item omnia illa loca, quibus stella tunc orietur, & omnia illa, quibus tunc occidet.

Primo, ex ascensione recta inveniantur loca, in quorum meridiano stella existit ad datum tempus, atque ea meridiano æneo subjecta maneant. Deinde ab Æquatore versus polum numerentur gradus datæ declinationis, atque punctum globi, quod subjicitur termino numerationis, notetur. Hoc enim est locus, cui stella verticalis erit illo tempore. Constituatur illud in vertice Horizontis, polo elevato pro illius latitudine. Sic illa loca, quæ meridiani semicirculo superiori subjecta sunt, habebunt eam stellam dato tempore in meridiano meridiei: Sed quæ loca in meridiani semicirculo inferiori conspiciuntur, habebunt eam in meridiano mediæ noctis: Atque illa loca, quæ in Orientali Horizontis semicirculo conspiciuntur, sunt ea quibus stella ad id tempus simul occidit: illis vero, quæ in Occidentali Horizontis semicirculo jacent, stella ea tunc simul orietur.

PROPOSITIO XXIII.

Exhibere in globo terrestri omnia loca, quibus Sol, Luna, atque omnes stellæ tanto tempore infra Horizontem occultantur, quanto nobis vel alteri dato loco supra Horizontem commorantur.

Noster locus vel alius datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur parallelus Antœcorum. Omnia loca in hoc parallelo sita sunt ea, quæ quæruntur, ut in globo monstrari potest, si polus elevetur pro dati loci & deprimatur pro hujus paralleli inventi latitudine.

PROPOSITIO XXIV.

Causam ostendere, cur dies celerius augeantur & minuantur circa æquinoctia, tardius circa solstitia, ubi multis diebus nullum videtur esse incrementum vel decrementum, idque excepto Æquatore, in omnibus Telluris locis; eo tamen magis, quo ab Æquatore sunt remotiora.

Ex. gr. Assumamus triginta dies ante æquinoctium vernum (ab xx Februarii ad xxi Martii,) & triginta dies post Solstitium hybernum sive Solstitium Capricorni (à xxi Decembr. ad xxi Januarii;) Ostendenda est causa, cur excessus diei xxi Martii (sive mora Solis supra Horizontem) supra longitudinem diei xx Februarii sit multo major, quam excessus diei xxi Januarii supra diem xxi Decembris.

Locus Solis pro singulis illis quatuor diebus notetur in globi Ecliptica, nempe I gr. Piscium, Arietis, Capricorni, & Aquarii, atque describantur paralleli Solis, quorum duo jam existunt in globo nempe Æquator ipse & Tropicus Capricorni. Conspicuum itaque erit quod Æquator sive parallelus Solis in I gr. Arietis multo longiori intervallo absit à parallelo Solis in I gr. Piscium, quam parallelus Solis in I gr. Aquarii à parallelo ejusdem in I gr. Capricorni existentis. Inde fit, ut non multo major portio paralleli I gr. Aquarii exstet supra Horizontem, quam paralleli I gr. Capricorni sive ipsius Tropici Capricorni, istæ autem portiones denotant moram Solis supra Horizontem illis diebus. At multo major portio Æquatoris sive paralleli I gr. Arietis extat supra Horizontem quam paralleli I gr. Piscium. Quoniam itaque arcus hi extantes supra Horizontem, denotant moram Solis supra Horizontem, hæc autem est, ipsa dierum longitudo, inde colligimus magnum vel parvum incrementum declinationis Solis ab Æquatore (sive punctorum Eclipticæ) esse causam istius inæqualis incrementi dierum. Verum in locis ipsius Æquatoris omnes dies æquales sunt, adeoque nullum hic est incrementum vel decrementum: etsi Sol circa dies Solstitiorum stare, hoc est altitudinem meridianam parum mutare videatur.

Majorem autem reperiri inæqualitatem decrementi istius & incrementi dierum, quo loca ab Æquatore sunt remotiora, manifestum fiet, si polus elevetur pro diversorum locorum ab Æquatore distantia, & in utroque situ considerentur arcus parallelorum elevati supra Horizontem.

PROPOSITIO XXV.

Locis Zonæ Torridæ in ipso Æquatore sive medio Zonæ Torridæ sitis Sol multo celerius à vertice recedit, quam locis quæ vicina sunt Tropico Cancri vel Capricorni.

Notetur in meridiano æneo globi gradus aliquis ex. gr. quintus ab Æquatore. Et assumpto alio loco in Zona Torrida, ex. gr. cujus latitudo sit 18 gr. adducatur hic ad meridianum, fiat signum cretâ in hoc, & numerentur ab eo versus Tropicum gradus quinque in meridiano æneo, atque iterum hic fiat signum creta. Ostendendum est, quod Sol paucioribus diebus removeatur à locorum Æquatoris vertice gradibus quinque in meridie, quam à vertice alterius loci totidem gradibus.

Volvatur globus donec aliquod Eclipticæ punctum veniat sub notato meridiani puncto Æquatori vicino, & numerentur gradus Eclipticæ inter 1 gr. Arietis vel Libræ & inter illud punctum, atque arcus hic annotetur: Deinde volvatur globus iterum, donec transeat aliquod Eclipticæ punctum per notam in meridiano factam pro loco, atque hoc Eclipticæ punctum notetur: rursus volvatur donec per punctum quinque gradibus remotum & notatum aliud Eclipticæ punctum transeat, quod iterum notetur: atque arcus inter duo postrema Eclipticæ puncta numeretur, qui multo major deprehendetur, quam ille qui prius annotatus fuit, & proinde Sol plures dies in hoc arcu hærebit quam in isto arcu, adeoque tardius à vertice loci secundi recedet, quam à vertice loci in Æquatore assumpti.

GEO-

GEOGRAPHIÆ GENERALIS

Liber Tertius,

NEMPE

COMPARATIVA PARS

De Affectionibus ex Comparatione Locorum.

Caput XXXI.

De Longitudine loci.

DEFINITIONES.

C*Irculus longitudinis loci alicujus in Tellure* dicitur circulus transiens per locum illum & ambos Telluris polos. Dicitur etiam *Meridianus,* quia loci meridianus & circulus longitudinis loci sunt unus idemque circulus, sed ratione distinguuntur, quoniam Meridianus respicit ad motus stellarum, circulus longitudinis ipsam Telluris extensionem, nullâ habita cœlestium motuum ratione. Verum frequentata magis & commodior est usurpatio Meridiani, ideoque nos etiam hac voce utemur. In Globis & Mappis conspicui sunt, per denarios quosque Æquatoris gradus transeuntes.

2. *Longitudo loci* dicitur distantia Meridiani ejus loci à certo aliquo Meridiano, sive dicitur arcus Æquatoris aut paralleli interceptus inter Meridianum illius loci & certum aliquem Meridianum. Hic Meridianus, à quo reliquorum locorum Meridiani numerantur, ab occasu versus Ortum, dicitur *Meridianus primus. Longitudo* autem *ipsius Telluris* dicitur ejus extensio ab Occidente in Orientem concepta secundum lineam Æquatoris. Meridianus primus in Mappis & Glo-

bis magnitudine & colore præ reliquis insignis est atque in oculos incurrit.

3. *Distantia* unius loci ab altero dicitur linea brevissima inter duo illa loca in Telluris superficie intercepta.

4. Punctum quodvis in Globo & Mappis locum aliquem Telluris vere repræsentare & exhibere dicitur, si ad reliqua Mappæ puncta eum habeat situm & distantiam, qualem locus Telluris, quem repræsentare debet, ad alia Telluris loca, quæ à reliquis Mappæ punctis repræsentantur.

PROPOSITIO I.

Dimensionis Telluris sive extensionis ab Occidente in Orientem vel secundum Æquatorem, Natura nullum posuit initium vel terminum, sed omnia loca & singula possunt assumi pro initio, atque primus Meridianus in eis constitui.

Ad hæc rectius intelligenda, res paulo altius repetenda est, quoniam quidam mysteria nescio quæ hic latere existimant. Omnis superficies tam plana quam curva duabus dimensionibus vel extensionibus (sicut linea unâ & corpus tribus) mensuratur & determinatur, ut notum est ex Geometria & communi vita; quarum extensionum una dicitur longitudo superficiei vel figuræ illius, altera dicitur latitudo, atque altera ad alteram perpendicularis concipitur. Neque hæ extensiones naturâ suâ differunt, sed eam quam pro longitudine assumpsimus, licet assumere pro latitudine, & contra : plerunque tamen si duæ hæ extensiones sint inæquales, longissimam assumimus pro longitudine, brevissimam pro latitudine.

In figuris autem ordinatis, ut Triangulo æquilatero, Quadrato, *&c.* duæ illæ extensiones omnino æquales sunt, neque ulla differentia est inter longitudinem & latitudinem. Est autem figura superficiei Telluris Sphærica, & latitudo à longitudine non differt revera, sed tantum juxta nostros conceptus, quales nos in ea concipimus distinctioris cognitionis ergo. Duæ vero illæ extensiones in Sphærica superficie concipiuntur commodissime ita (ut in aliis curvis superficiebus) si primo in ea assumatur peripheria semicirculi ducta ab uno puncto ad oppositum, atque hæc linea constituatur una extensio superficiei illius, deinde pro altera extensione assumenda erit peripheria priorem peripheriam in medio secans ad angulos rectos (ita enim in omnibus figuris sumuntur longitudo & latitudo) atque hæc circa totam superficiem extendi donec in seipsam redeat, concipitur, ut ita superficies curva in planum extensa cogitetur. Quoniam itaque primo assumpta peripheria sive

extensio

extensio est tantum semicirculi, erit illa latitudo globi: posterior autem sive altera extensio erit longitudo globi, quoniam longior est, quam prior extensio, quippe quæ in seipsam redit & integri circuli peripheria est. Alii appellationis aliam afferunt causam, nimirum quod minor pars Telluris à polo ad polum cognita esset antiquis, major vero ab Occidente in Orientem.

Porro in globorum superficiebus licet quamvis semiperipheriam assumere pro latitudinis extensione, atque ejus perpendicularem pro longitudinis extensione, & proinde in Telluris quoque superficie idem facere liceret: verum quia commodius est ad memoriam, si assumantur peripheriæ, quarum termini vel ipsæ etiam peripheriæ præ reliquis peripheriis in superficie ista aliquid peculiare & insignem proprietatem habent, ideo in Telluris superficie pro latitudinis extensione assumpta est merito peripheria aliqua inter polos Telluris ducta, & quoniam huic peripheriæ nulla alia est perpendicularis, quæ simul per ejus medium transeat, præterquam Æquatoris linea, ideo pro longitudinis Telluris extensione assumendus fuit ipse Æquator.

Sic itaque, ut puto, clare satis explicatum, propter quam causam latitudo Telluris inter polos, pro longitudine ipsa Æquatoris linea fuerit assumpta.

Hæc latitudo & longitudo Telluris non est confundenda cum latitudine & longitudine locorum, sive punctorum in Tellure, ideo autem eisdem vocabulis exprimuntur, quia latitudo locorum sive punctorum sumitur in peripheria latitudinis Telluris ipsius, atque ejus pars est: longitudo vero locorum sive punctorum sumitur in peripheria longitudinis Telluris, nempe in ipso Æquatore atque ejus parallelis.

Impropria tamen est hæc usurpatio, quia latitudo & longitudo proprie, ut dictum est, figuris & superficiei tantum conveniunt: punctum vero nec longitudinem nec latitudinem habet. Atque istam homonymiam sive diversam usurpationem vocabulorum Latitudinis & Longitudinis adolescentes observare debent, quia frequenter in lectione Geographorum occurrunt, nimirum *alia est usurpatio & significatio, cum dicimus longitudo & latitudo Hispaniæ, Galliæ, &c.* quia tunc in propria significatione sumuntur hæc vocabula: Est enim Hispania figura, sicut etiam Gallia & aliæ provinciæ, ac proinde longitudo tunc denotat Hispaniæ longissimam extensionem, latitudo vero brevissimam, quæ usurpatio convenit cum ea, qua toti Telluris superficiei latitudinem & longitudinem assignari antea diximus. *Alia vero est significatio,* cum dicimus, latitudo loci istius vel longitudo, si per locum intelligamus punctum aliquod vel urbem aut insignem locum, quia tunc latitudo denotat distantiam loci ab Æquatore; longitudo vero distantiam à certo meridiano. Et meo quidem judicio, confusionis vitandæ ergo præstaret hac usurpatione vocabulorum latitudinis & longitudinis abstinere,

ſtinere, & pro illis adhibere hæc, Diſtantia ab Æquatore, Diſtantia à primo Meridiano: verum cum tot jam ſeculis hæc homonymia recepta ſit, ideo vix abolere eam poterimus. Et ideo nos quoque in ſequentibus vocabula hæc, latitudo & longitudo loci, uſurpabimus pro diſtantia loci ab Æquatore, diſtantia Meridiani loci à Meridiano primo.

Porro latitudo loci, ſicut latitudo totius Telluris, habet *inſignia* Telluris puncta pro initio numerationis, nempe polos & *Æquatorem*: at longitudo Telluris quia circa totam Tellurem *extenditur* atque in ſeipſam recurrit, nullum habet certum initium & finem, ſed ubique eſt initium, ubique finis, quoniam peripheria infinitæ lineæ ſimilis eſt. Quare quodlibet Æquatoris punctum poteſt aſſumi pro initio longitudinis Telluris, & Meridianus per illud punctum tranſiens pro primo Meridiano, à quo Meridiani omnium Telluris punctorum numerentur vel longitudo eorum ſupputetur.

Cur autem in ſingulis Telluris punctis duas illas *diſtantias*, nempe unam ab Æquatore, alteram à certo Meridiano, *inquiramus*, *illud* Propoſitione 111 dicemus.

PROPOSITIO II.

Primum Meridianum & initium numerationis pro longitudine locorum conſtituere & determinare in globo Telluris.

Diximus in præcedenti Propoſitione, quod ſingula Æquatoris puncta poſſint aſſumi pro initio extenſionis Telluris ſecundum longitudinem, atque ab ejus meridiano numerari locorum longitudines. Sed quoniam non ſimul omnia aſſumi poſſunt, ſed præſtat unum figere principium ſive eligere certum aliquod punctum (id autem arbitrio hominum relinquitur,) ideo Geographi certum in Telluris ſuperficie locum ſumpſerunt per quem ductus Meridianus primus eſſet, atque in Æquatore, ubi hunc ſecat, initium numerationis longitudinis locorum indicaret. Verum non eundem omnes locum ſumpſerunt ſive eundem pro primo meridiano, ſed diverſos. Ptolemæus elegit vicinum Fortunatis Inſulis, quas uno tantum gradu removet à primo, & hinc verſus Orientalem plagam per Africam atque Aſiam numerat Meridianos reliquos & longitudinem locorum. Cum enim liberum eſſet eligendi initii arbitrium, maluerunt Veteres ſimul habere rationem portionis Terræ, quam habitari ab hominibus ſciebant, quæ portio non in ſeipſam recurrit, ſicut ipſius Telluris ſuperficies, atque adeo in ea portione poteſt aſſignari initium longitudinis atque finis in alio puncto. Quoniam itaque Ptolemæi ſeculo inſulæ Fortunatæ erant ultimæ in Occidentali plaga ex omnibus Terris, quas tunc cognitas habebant, ideo ab eo termino Ptolemæus incepit numerare longitudinem Terræ & ad Orientales regiones

regiones progreſſus finem numerationis Meridianorum fecit in ultimo Aſiæ littore Sinenſi.

Sed cum ante aliquot ſecula diu poſt Ptolemæi ævum inventæ eſſent plurimæ regiones Terræ habitatæ verſus Occidentem atque ingens illa America detecta, tunc Geographi nonnulli promoverunt initium numerationis longitudinis verſus Occidentem. Quidam enim meridianum Inſulæ S. Nicolai, quæ una eſt ex adjacentibus promontorio Viridi Africæ, primum fecerunt; Hondius vera inſulam S. Jacobi in Mappis ſuis elegit.

Alii Meridianum inſulæ unius ex Flandricis ſive Azoribus, quæ *del Corvo* dicitur, pro primo aſſumpſerunt, propterea quod in hac inſula & vicino mari acus Magnetica nullam declinationem à linea meridiana habere deprehenſa ſit, & ipſam Septentrionalem atque Auſtralem Cardinem monſtrare. Hoc initium Mercator in ſuis Tabulis obſervat.

Sed cum neque alia loca deſint in Tellure, ubi acus Magnetica id faciat, neque in omnibus Meridiani hujus locis id faciat, ideo alii Geographi exiſtimarunt, illam cauſam non eſſe ſufficientem, & quidam in littore procurrente Braſiliæ primum Meridianum defixerunt: recentiores, inprimis Belgæ, ad Fortunatas ſeu Canarias Inſulas regreſſi elegerunt in una illarum dicta Teneriffa montem, qui altiſſimus cenſetur totius Telluris, appellatum *el pico de Teneriffa*, atque ab hujus Meridiano inſtituendam eſſe cenſent longitudinis locorum numerationem, propterea quod inſignem & multis ſeculis durabilem locum ad iſtud negotium exiſtiment eligendum eſſe, de quo ſequentibus ſeculis non facile dubitatio apud poſteros exiſtat, & præterea non ſine gravi ratione Ptolemaïcam & tot ſeculis obſervatam aſſignationem deſerendam eſſe. Galli hodie ab anno 1634 primum Meridianum obſervant eum, qui per Occidentalem partem inſulæ Ferri *(de Ferro)* unius è Canariis tranſit, quod initium ipſe Rex Galliæ Ludovicus XIII juſſit ſuos nautas & Geographos obſervare.

Aſtronomi quoque diverſa loca pro primo Meridiano aſſumunt. Tychonici enim ad Uranoburgum ſitum in inſula Freti Danici eum ſolent defigere, atque ad illum locum cœleſtes motus ſupputare, atque inde ad alia loca accommodare. Alii alia initia tenent, prout alium atque alium Ephimeridum ſcriptorem ſequuntur. Scriptores enim Ephimeridum, ut etiam Tabularum Planetariarum ſupputatores ad ſui loci quiſque meridianum ſolent ſupputare motus Planetarum & apparentias, ut Origanus ad Francofurtenſem, Maginus ad Venetum (quia Patavina Academia Venetorum eſt) Eicſtadius ad Stetinenſem. Lansbergius in ſuis Tabulis ponit Goeſam Zeelandiæ. Reinholdus in Prutenicis Regium montem Boruſſiæ.

Verumenimvero ut libere, quod ſentio, dicam, omnis hæc autorum diſcordia ſine ulla ſufficienti ratione enata eſt, ita ut illi qui primi Ptolemaïcum initium loco moverunt, culpandi ſint. Perinde

inde enim est, quodcunque hujus numerationis initium assumatur in Tellure, sive locus sit insignis sive ultimus ad Occidentem sive ad Orientem, modo reliquorum locorum situs & distantia ad eum accurate cognoscatur, & illa varietas initii meridianorum multis confusionibus & difficultatibus Geographicorum scriptorum lectionem gravat. Quoniam tamen Magnetis declinationis à *linea* meridiana cognitio magnæ est utilitatis & dignitatis, atque ea declinatio crescit ad certum usque meridianum, & deinde rursus decrescit, non existimo incommodum esse ad observationes declinationis Magneticæ & faciliorem comparationem augmenti & decrementi illius, si assumatur primus meridianus ille, in quo acus Magnetica nullam vel exiguam facit declinationem, modo talis aliquis meridianus daretur, in cujus nempe omnibus vel locis saltem plurimis acus magnetica id faceret.

Cæterum cum Belgæ hoc tempore observent montem Teneriffæ pro initio longitudinis, atque hodie in omnes Telluris partes navigent, ideo conveniens videtur idem initium cum illis agnoscere ad faciliorem intelligentiam diariorum, quæ edere solent.

In lectione autem autorum id sibi *observandum sciant* adolescentes, ubi mentio fit longitudinis loci vel meridiani certi numerati, quod tunc considerare debeant, quodnam autor ille initium longitudinis statuerit, vel per quem locum duxerit primum meridianum. Ad eum enim aliorum locorum longitudinem exquirere debent.

PROPOSITIO III.

Datâ loci alicujus latitudine & longitudine, sive datâ loci distantiâ ab Æquatore & certo aliquo meridiano, qui in Mappis vel Globo reperitur, ipsius loci situm & punctum in Mappis & Globo exhibere. Vel ita: *Si in aliquo Telluris loco terra vel mari versemur, qui nobis incognitus sit, sive cujus situm ad alia Telluris loca ignoramus, nota autem fiat nobis hujus loci latitudo & longitudo, inde investigare hujus loci situm in Tellure atque ab aliis locis distantiam.*

Hoc est problema illud, propter quod adeo anxie & magna industria methodus quæritur, qua longitudo loci quovis tempore, quo in eo versamur, possit inveniri. Atque ideo, etsi prius de longitudinis hujus inventione fuisset agendum, tamen mihi magis consultum visum fuit, ipsum problema, propter quod illa longitudo quæritur, præmittere, idque eam ob causam, cum de longi-

tudine hac prolixe agendum ſit, ne adoleſcentes faſtidio corripiantur, ignorantes quem ob finem tanti laboris opera ſuſcipiatur & tam variæ viæ tentandæ ſint.

Etenim nautæ (nam terreſtria itinera non ita indigent hac cognitione) à littoribus longe progreſſi & in Oceano verſantes, quia viam itineris confecti propter varia impedimenta non poſſunt accurate ſcire, atque in Mappis ſuis notare, ſæpiſſime ignorant, in quo loco Telluris verſentur, qualem hic locus ſitum habeat ad illa loca, quæ petunt vel petenda ſunt, ſi ſalvi & incolumes evadere velint, atque ideo etiam ignorant, in quam plagam dirigenda ſit navis. Ad illius vero cognitionem nulla promptior methodus eſt, quam ſi loci illius latitudinem & longitudinem, hoc eſt, diſtantiam ab Æquatore & certo aliquo meridiano Telluris, habeant perſpectam, vel inveſtigent. Et loci quidem latitudinem variis modis noctu per ſtellas, die per Solem inveſtigare haud difficili opera docuerunt illos Mathematici, quales modos tradidimus in prioribus (qui enim exiſtimant, ſolius acus magneticæ beneficio id cognoſci, ſuam imperitiam in hac diſciplina produnt.) Ex qua latitudine inventa cognoſcunt, in quonam parallelo Telluris verſentur, quod quidem non levis eſt quæſiti pars: ſed cum infinita ſint illius paralleli puncta, nondum ex illa latitudinis cognitione ſciunt, in quonam paralleli puncto hæreant. Hoc autem cognoſcerent, ſi ſcirent, in quonam meridiano conſtituti ſunt, ſive quot gradibus hic meridianus ab aliorum locorum aliquo meridiano diſtet. Etenim ubi hic meridianus parallelum antea inventum ſecat, iſtud punctum eſt locus in quo ſunt. Ita enim in omnibus diſciplinis Mathematicis obſervatur, ut quando de puncti alicujus loco quæritur, is plerunque non aliter inveniatur quam per duarum linearum ſectionem.

Sit itaque cognita loci alicujus ſive puncti in ſuperficie Telluris latitudo & longitudo. Invenietur ejus puncti ſitus ſive locus in globo ita:

Numerentur in meridiano æneo ab Æquatore gradus latitudinis, atque ad terminum numerationis applicata creta deſcribatur parallelus loci ſive circulus latitudinis. In hujus itaque aliquo puncto conſtitutos nos eſſe, ſive hujus aliquod punctum eſſe id quod quæritur, certum eſt ex inventa latitudine. At ipſum hoc punctum porro ex inventa longitudine cognoſcitur. Adducatur enim is meridianus ſive locus, à quo illa longitudo numeratur, ſub æneum meridianum (ſi per initium hujus numerationis tranſeat meridianus, vel ſi meridianus primus globi ſit ipſum illud initium, tunc non opus eſt ad æneum meridianum adducere) atque in Æquatore ab eo puncto, quod in meridiano eſt, numerentur gradus cognitæ longitudinis verſus Occaſum vel Ortum, prout data fuerit. Terminus numerationis adducatur ad meridianum æneum

(niſi

(nisi per illum transeat aliquis meridianus.) Ita meridianus hic repræsentabit meridianum, in quo punctum quæsitum sive locus incognitus necessario situs est. Atqui antea inventus est parallelus, in quo idem quæsitum punctum situm esse ostensum fuit. Quare quæsitus locus est punctum illud, ubi meridianus inventus, & inventus antea parallelus, se mutuo secant, nempe illud paralleli punctum, quod sub meridiano æneo conspicitur. Paulo prolixius explicavi negotium, ut Lectores simul causam & demonstrationem perspicerent: Sed *facillima praxis est hoc modo:*

Numerentur gradus datæ longitudinis in Æquatore ab illo puncto, quod initium est datæ longitudinis: terminus numerationis adducatur ad aneum meridianum, atque ab æquatore in meridiano numerentur gradus latitudinis datæ. Terminus hujus numerationis est locus quæsitus, sive punctum, in quo locus incognitus jacet.

In Mappis rectilineis, ut sunt omnes nauticæ, fit ita: Gradus latitudinis numerantur in lineis descendentibus seu lateralibus, atque applicata regula ducitur parallelus loci, in quo certum est locum ignotum jacere. Deinde in transversis lineis, summa & ima, numeratur longitudo, & applicata regula ducitur linea meridiana; ubi hæc secat priorem, is est loci quæsiti punctum.

Expeditius ita: Applicata regula ad gradus longitudinis datæ in transversis lineis, sumitur deinde circini intervallo in linea laterali alterutra pars ea, quæ inter datum latitudinis gradum & punctum summum vel imum interjacet, atque circini hoc intervallo ad regulam accommodato statim habetur quæsiti puncti locus in Mappa.

Hujus itaque situs simul ad omnia loca perspicitur, unde facile est colligere, in quam plagam navis dirigenda sit, si ad hunc vel istum locum velint pervenire.

In Curvilineis Mappis eodem modo agimus, nisi quod lineis rectis curvas ducere necessum habemus.

Hic est *primus usus* & insignis utilitas inventæ longitudinis in arte Nautica.

Secundus usus multo maximus est ipsa Constructio Globi & Mapparum, quia eo modo, quo indicavimus, per latitudinem & longitudinem cognitam omnia loca in globis & mappis consignantur, ut in sequentibus dicetur, neque possibile fuisset globum terrestrem construere, nisi locorum longitudines notæ & investigatæ fuissent. Atque inde fit, ut globi & mappæ plurima loca falso exhibeant loco, quia longitudo eorum vera non fuit cognita.

Tertius usus cognitæ longitudinis locorum est etiam insignis, nimirum quod ex illa cognoscimus facillime, temporis diversitatem in diversis locis & qua hora horæve parte singula phænomena cœlestia in diversis regionibus accidant vel conspiciantur, de quo in sequenti Propositione dicetur.

Quartus

Quartus usus, quod ex differentia longitudinis duorum locorum & latitudinis invenitur distantia locorum. Jam satis explicata utilitate cognitæ longitudinis accedimus ad ipsius inventionis methodum.

PROPOSITIO IV.

Sol omnes stellæ atque omnia in cœlo concepta puncta (ut Æquatoris & parallelorum puncta) singulis horis à cujusvis loci Meridiano removentur vel recedunt gradibus quindecim, in uno horæ scrupulo $\frac{1}{60}$ removentur quindecim minutis, & proinde in quatuor horæ scrupulis recedunt uno gradu, nempe in cujusvis stellæ parallelo sumpta distantia.

Etenim hora nihil aliud est, nisi vigesima quarta pars temporis, quo Sol à loci cujusvis meridiano ad occidentem delatus per imum cœlum atque Orientalem Horizontem redit ad meridianum eum, hoc est, per integram peripheriam circumvolvitur. Censetur autem peripheria gradibus 360. Et si 360 dividas inter 24, reperies quindecim gradus respondere uni horæ. Itaque Sol in una hora removetur gradibus quindecim à cujusvis loci meridiano. Eodem quoque tempore cum Sole omnes stellæ circumrotari per integram peripheriam ad meridianum deprehenduntur. Quare & illæ singulis horis recedunt à quovis meridiano gradibus quindecim, & in quatuor horæ scrupulis uno gradu.

Potest hoc etiam in globo monstrari vel illustrari. Assumatur enim & notetur quodvis Æquatoris punctum, eoque adducto ad meridianum Index collocetur ad horam XII cycli. Volvatur deinde globus, donec Index monstret primam horam, atque deprehendes punctum Æquatoris notatum recessisse quindecim gradibus à meridiano, sive, ut vulgo loquimur, quindecim Æquatoris gradus transiisse meridianum: si deinde iterum volvas globum, donec Index monstret horam II, III, IV, &c. deprehendes singulis horis punctum notatum recessisse quindecim gradibus longius à meridiano. Eodem modo idem deprehendemus in quovis parallelo, quem Sol atque stellæ extra Æquatorem motu diurno describunt.

Corollarium. Quæ itaque loca sita sunt in meridianis quindecim gradibus à se invicem remotis, eorum ille qui orientalior est, numerat omnes horas prius, quam alter locus, una hora: Ex. gr. 8, 9, 10, 11, 12. 1, cum alter 7, 8, 9, 10, 11, 12, &c. Si triginta gradibus distent meridiani, orientalior numerabit 8, 9, 10, 11, 12, 1, cum alter 6, 7, 8, 9, 10, 11. atque ita porro si quadraginta quinque gradibus sejungantur, tribus horis anticipabit orientalior locus numerationem loci occidentalioris, si sexaginta gradibus, horis quatuor, &c. Et proinde eandem cœlestem appa-

apparentiam planetarum ut Eclipſes, conjunctiones, &c. quam occidentalioris loci incolæ vident hora 8, vel 9, 10, 11, &c. eandem orientalioris meridiani loci videbunt hora 9, 10, 11, 12, ſiquidem quindecim gradibus ſit orientalior, ſed ſi gradibus 30, vel 45, vel 60 ſit orientalior iſte Meridianus, duabus, tribus vel quatuor horis citius vidiſſe eam loca illius meridiani exiſtimabuntur, cum tamen eodem tempore & ſimul *viderint*, ſed tempore diverſimode denominato, hoc eſt nomine *diverſo*, revera eodem.

Contra, ſi duorum locorum unus numeret horam 8, 9, 10, 11, 12, &c. dum alter locus numerat 9, 10, 11, 12, 1, vel ſi iis horis eandem Eclipſin videant incolæ, erit meridianus illius loci à meridiano hujus loci remotus vel orientalior gradibus quindecim, ſi duas horas in numerando anticipet, gradibus triginta; ſi tres horas, gradibus 45: ſi quatuor horas, gradibus 60, atque ita porro. Ex quo patet, ſi detur ad idem temporis momentum hora in diverſis locis, haberi quoque longitudinem unius loci ab altero.

NOTA. Quod diximus de Sole & *Luna, nimirum quindecim* gradibus removeri ea ſydera à quovis meridiano in una hora, non minus ac aliæ ſtellæ & cœli puncta, & quod omnes ſtellæ æquali tempore circumvolvantur ad meridianum cum Sole; hoc, inquam, ſi accurate loqui velimus, non eſt omnino verum. Etenim Sol ſerius redit ad meridianum quam ſtellæ fixæ & punctum quodvis Æquatoris, propterea quod Sol non manet fixus in uno Eclipticæ loco, ſed verſus Orientem in Ecliptica continuo movetur interea, dum verſus Occidentem circumrotatur, & proinde quando ſtella, vel punctum Æquatoris, quod cum Sole ſimul recedit à meridiano aliquo, altero die redit ad eum meridianum, tunc Sol nondum pervenit ad eum ſed aliquantum remotus eſt, ita ut poſt tria vel quatuor horæ ſcrupula demum ad eum perveniat. Atque inde fit, ut ſtellæ quibus una anni parte Sol vicinus eſt, ita ut cum eis oriatur & occidat, in aliis anni partibus diſtent à Sole. quoniam Sole recedente rurſus ab illis ſingulis diebus citius ad meridianum perveniat aliquot minutis quæ progreſſu multorum dierum ita accreſcunt, ut ſtella tandem duabus, tribus, quatuor, quinque & ſex horis ante Solem perveniat ad meridianum. Proinde in una hora Solis, plures particulæ de Æquatore & parallelis tranſeunt Æquatorem, quam quindecim gradus. Sed cum adeo exigua ſit hæc differentia à motu Solis proprio profecta, ut vix decem ſecunda minuta addat in una hora arcui Æquatoris quindecim graduum, ideo in meridianorum comparatione negligitur, & quæ loca hora una deſcrepant in numeratione ad idem tempus, eorum meridiani quindecim gradibus Æquatoris ponuntur diſtare à ſe invicem; quæ duabus horis,

ea

ea triginta gradibus; quæ tribus horis, ea quadriginta quinque gradibus, *&c.*

Propositio V.

Datis ad unum idemque tempus, ſive, *Ad unam eandemque apparentiam cœleſtem datis horis atque minutis horariis noſtri loci atque alterius alicujus loci, invenire quot gradibus noſtri loci meridianus ab alterius loci meridiano remotus ſit, hoc eſt, invenire longitudinem noſtri loci ab illo.*

Hujus ſolutio ex modo dictis jam facilis eſt, quia oſtenſum eſt, ſi locus aliquis una hora anticipet numerationem horarum alterius loci, illius meridianum ab hujus eſſe magis Orientalem gradibus quindecim, ſi duabus horis, triginta gradibus; ſi tribus horis, quadraginta quinque gradibus, *&c.*

Datarum itaque horarum differentia commutetur in gradus & minuta Æquatoris, nimirum pro ſingulis horis numerando gradus quindecim; pro $\frac{1}{4}$ horæ, gradus tres & minuta quadraginta quinque; pro horæ ſcrupulo $\frac{1}{4}$ gradus. Inventi gradus & minuta indicabunt meridianorum diſtantiam, nimirum ſi horæ noſtri loci fuerint plures quam alterius loci, erit noſter meridianus ab altero verſus Orientem ſitus, ſi pauciores, verſus Occidentem.

Propositio VI.

Datis iterum horis atque ſcrupulis horariis diverſorum locorum ad unum idemque tempus ſive ad unius ejuſdemque apparentiæ cœleſtis tempus, & dato uno loci Meridiano in Mappis & Globo exhibere etiam alterius loci meridianum vel longitudinem in Mappis iis & Globo.

Differentia horarum atque ſcrupulorum horariorum commutetur in gradus Æquatoris & minuta. Deinde conſideretur, utrum horæ ejus loci, cujus meridianus in Globo & Mappis datur, ſint pauciores vel plures quam alterius loci cujus meridianus quæritur. Si pauciores, alter hic meridianus verſus ortum ſitus erit à dato meridiano; ſi plures, verſus occaſum. Adducatur itaque datus locus ad meridianum æneum (niſi per eum tranſeat aliquis meridianus,) & ab Æquatoris puncto ſimul exiſtente in meridiano numerentur gradus atque minuta ex horarum differentia inventa, idque verſus occaſum vel ortum, prout collegimus alterius loci ſitum (facilius per Indicem horarum ad XII applicatum, & voluto globo, donec Index monſtret differentiam horarum.) Terminus numerationis notetur cretâ, atque ſub æneum meridianum adducatur: ita

ita hic æneus meridianus erit quæsitus meridianus & punctum Æquatoris indicabit ejus longitudinem.

In Mappis iidem gradus atque minuta à dato meridiano numerentur in transversis lineis summa atque ima, & applicata regula ducatur linea (nam in rectilineis ut sunt nauticæ, præcipuus problematis usus.) Hæc erit meridianus quæsitus.

PROPOSITIO VII.

Invenire longitudinem loci, in quo versamur, incogniti, sive, invenire meridiani in quo versamur, distantiam ab aliquo meridiano noto sive cujus situs in Mappis & Globo exprimitur vel exprimi potest.

Hoc est illud problema, cujus solutionem tantopere nautæ à Mathematicis exoptant, quod artem Nauticam fere perfectam & nulli fere errori obnoxiam redderet, quod duobus hisce seculis (quibus incredibili antiquis conatu & successu per totum terrarum orbem atque omnia vasti Oceani loca Europæi navigarunt) tantorum virorum ingenia exercuit & torsit, in quod denique Angli, Galli & Belgæ ad quinquaginta millia floren. singuli fere constituerint præmium & mercedem Inventori vel solutionem exhibituro. Cæterum nemini hactenus palmam in medio positam rapere licuit, etsi varias vias & methodos tentaverint & proposuerint, atque quidam suarum inventionum amore capti rem à se confectam existimantes præmia illa ab Anglis, Gallis & Belgis postulaverint: verum re examinata deprehensum est, illorum solutiones magno laborare defectu, neque sufficientes esse, ut mox videbimus. Nautæ Belgæ atque Germani interdum juxta latinam phrasin problema exponunt, DIE LENGE VON EIN ORTH ZU FINDEN: sed plerumque alia phrasi utuntur, dicentes, OST UND WEST FINDEN, ODER SUCHEN, quasi dicas Orientalem & Occidentalem plagam quærere, quæ equidem phrasis & modus loquendi admodum ab ipsa re alienus est, ut vel hinc manifestum sit, quantam licentiam & potestatem vulgus obtineat in novis terminis atque phrasibus etsi ineptis formandis & introducendis.

Ista enim in phrasi effectum est, ut homines artis Nauticæ & Geographiæ imperiti ignorent, quid nautæ sibi velint, cum de inveniendo Oriente & Occidente loquuntur: existimant enim plerique illos hoc quærere, quod verba dicunt, nempe Orientalem & Occidentalem plagam, quod tamen falsum est, & quæstione indignum.

Etenim hasce plagas in quovis loco maris constituti sciunt, ejusdem acus magneticæ quæ Septentrionem & Austrum indicat beneficio; quia in pyxide plagæ omnes notantur, atque etiam sine pyxide cognita plaga Septentrionis & Austri facillimum est ostendere

dere plagam Orientis & Occidentis; quippe facie ad Septentrionem conversa Oriens est à dextra, Occidens ad sinistram: Contra, facie ad Austrum conversa, Oriens est à sinistra, Occidens, ad dextram. Hoc itaque non est id quod quæritur, sed loci longitudo, hoc est, quanto arcu Æquatoris meridianus loci istius removeatur versus occasum vel ortum à certo aliquo meridiano. Cur itaque nautæ, dicat aliquis, tam alienam phrasin assumpserunt? Causa est, quod vulgus fere omnia confuse atque superficie tenus tantum concipit & levi ex similitudine cum aliis rebus vocabula & phrases imponit, ut patet ex appellatione Americæ, quam vulgo vocant Indiam Occidentalem (quia aliquot annis post detectam Indiam proprie dictam ipsa quoque reperta fuit,) & appellatione Convolvuli Hispanici, herbæ, quæ cum nostro Convolvulo exiguam habet similitudinem, & pluribus exemplis hoc ostendere facile est. Ita etiam se res habet cum phrasi hac, Orientem & Occidentem quærere. Etenim cum problema hoc, Septentrionem & Austrum invenire, beneficio acus Magneticæ solvatur, & vero problema de invenienda loci longitudine maximi quoque sit momenti, cuperentque nautæ æque facilem modum habere, quo illam cognoscere possent, atque loci latitudinem, & præterea illa longitudo numeretur ab Occidente in Orientem in Æquatore, ideo propter levem hanc similitudinem & rationem usurparunt phrasin hanc, Orientem & Occidentem invenire, cum hic non plaga aliqua quæratur, sed distantia meridianorum. Hæc propterea explicanda putavi, quia plurimos sciebam phrasi ista nautica in errorem & falsos conceptus abduci, vel saltem ignorare, quid illa significetur.

Hisce jam missis ad ipsam Problematis solutionem accedamus. Varii modi à variis excogitati sunt, ut dictum est, quibus ad solutionem perveniri posse opinati sunt. In eo omnes consentiunt, absque cœlo id fieri non posse, hoc est, sine apparentiis & motu planetarum, sicut ipsa loci latitudo non potest invenire absque Solis vel stellarum aspectu (de Terrella enim Magnetica nimis dubia & errori obnoxia res est.) Sine tamen Planetarum apparentiis id fieri posse certum est, si horologium automaton nulli errori & defectui obnoxium possimus fabricari.

Ostendimus in Propositione præcedente, si ad unius ejusdemque apparentiæ cœlestis tempus nota sit hora cum scrupulis horariis, qua in duobus diversis locis ea apparet & conspicitur vel observatur; ostendimus, inquam, facile esse tunc ex horarum differentia invenire longitudinem unius loci ab altero. Quoniam itaque in Calendariis & ephimeridibus (ingenti sane Astronomiæ liberalitate & beneficio,) habemus consignata ad singulos dies & horas loci alicujus phænomena omnia & motus Planetarum, ut sunt Eclipsis initium, medium, finis, item Lunæ conjunctio cum Pla-

Planetis aliis, ingreſſus in Eclipticam, *&c.* ideo in incognitæ longitudinis loco verſantes ſi inquiramus horam (& ſcrupula horæ) qua idem phænomenon conſpicimus in hoc loco, inde inveniemus differentiam noſtræ horæ ab hora illius loci, ad quem Tabulæ ſupputatæ ſunt, & hinc porro meridiani, quo verſamur, diſtantiam à meridiano, quem ſive cujus horas Tabulæ indicant, atque ita habemus loci quæſitam longitudinem. Neque conſiſtit difficultas in horæ & ſcrupulorum horariorum inventione, quoniam illa ex ſtellæ aut Solis altitudine vel plaga cognoſcuntur facili negotio, ſed difficultas eſt in defectu talium apparentiarum cœleſtium, quæ ita obſervari poſſint.

Etſi vero alii quoque modi ſint, quibus ſine horarum cognitione & Planetariorum motuum conſideratione loci longitudo inquiratur, illi tamen hic locum non habent, quia non ipſam primo longitudinem, ſed ipſum locum exhibent, & alia requirunt, quæ in illis caſibus, ubi longitudo quæritur, æque ignorantur, quos modos in ſequentibus explicabimus. Jam enim tales modos quærimus, quibus illa loci longitudo inveniatur, ubi ſitus loci incognitus eſt. Qui modi omnes præſupponunt *cognitionem & comparationem* temporis, quo apparentia *aliqua motus Planetarii in* duobus diverſis locis conſpicitur. Inepti autem ſunt ad hoc negotium illi motus, qui admodum tardi ſunt, ita ut multis horis nulla vel exigua differentia in loco eorum Planetarum deprehendatur. Ex. gr. Saturnus progreditur in Ecliptica in una hora vix quinque ſecundis minutis. Etſi itaque ex ephimeridibus haberi poſſit tempus & hora, quæ ſit in illo loco quando Saturnus in Ecliptica (hoc eſt, in puncto orbitæ ſuæ ubi hæc ſecat Eclipticam) erit, tamen quia tardiſſime movetur, inde fit ut multis horis, ſi obſervationes inſtituantur, in eodem loco hærere videatur, & proinde non poſſit ipſum horæ momentum cognoſci in loco, ubi ſumus, quando in ipſo illo minuto hæret, & proinde neque horam noſtri loci conferre cum hora loci Tabularum.

Ita Sol, ſingulis horis in Ecliptica promovet $2\frac{1}{2}$ circiter minuta prima (quia integro die gradum circiter promovet,) qui motus nimis tardus eſt ad hoc negotium, quia utcunque accuratæ obſervationes inſtituantur ad initium & finem horæ, idem locus Solis reperietur, adeoque facile error duarum, trium, *&c.* horarum hic obvenire poſſet. Sciendum enim eſt, quod modi tales eſſe debeant, ut in inveſtigatione etiam ſemitriceſimæ partis horæ error præcaveri poſſit, hoc eſt, ut phænomenon illud cœleſte quod ad inveſtigationem adhibendum eſt, intra duo ſcrupula horæ ſenſibiliter varietur. Si enim ad duo ſcrupula horæ idem omnino & in eodem ſtatu, quoad ſenſum & diligentem obſervationem maneat, non poterimus certi eſſe de horæ parte qua id contigerit in cœlo revera; & ſi erratum ſit in obſervatione per duo ſcrupula horæ,

horæ tunc in longitudinem irrepet error dimidii gradus ut meridianum noſtrum, in quo tunc ſumus, in Mappis & Globo exiſtimemus eſſe & notemus eum, qui non eſt verus ſed dimidio gradu $7\frac{1}{2}$ milliaribus Germanis in Æquatore à vero remotus; ſumenda itaque ſunt talia phænomena planetarum, quæ intra duo ſcrupula horæ vel etiam ad unum ſcrupulum, aut ſi poteſt fieri ad dimidium ſcrupulum varientur. Talia autem nulla ſunt niſi hæc. 1. Lunæ Eclipſis initium, medium, finis. 2. Lunæ longitudo ſive locus in Zodiaco. 3. Lunæ diſtantia à ſtellis fixis, vel appulſus ad illa. 4. Lunæ ingreſſus in Eclipticam ſive in puncta Orbitæ ſuæ, ubi hæc ſecat Eclipticam. 5. Conjunctio, diſtantia, & Eclipſes Planetarum Jovialium, nimirum quatuor illorum Planetarum, qui circa Jovem noſtro hoc demum ſeculo ope Teleſcopii reperti ſunt circuitum facere, ingenti ſane miraculo, unde Copernicana hypotheſis magnum nacta eſt confirmationis argumentum.

Modus primus per Lunæ Eclipſin.

Hic modus optimus eſt & ſatis accuratus, ſi modo ſingulis noctibus Eclipſes fierent. Eo momento temporis, quo conſpicimus adhibito Teleſcopio Eclipſis Lunaris initium vel medium, tunc, inquam, obſervetur ſtellæ alicujus fixæ altitudo vel plaga, & ſimul Elevatio poli inventa ſit antea, vel ſimul ex aliqua ſtella in meridiano conſiſtente inveſtigetur. Ex altitudine ſtellæ hora cum ſcrupulis invenitur ſatis accurate, ut deinde docebimus ex Aſtronomia, & facilius abſque altitudinis inventione ſi ſtella in meridiano verſetur. Hæc itaque inventa hora cum ſcrupulis conferatur cum hora & ſcrupulis, qua Ephimerides exhibent ejus Eclipſis initium, vel medium (quæ horæ reſpiciunt meridianum, ad quem Ephimerides ſupputatæ ſunt.) Sic itaque inventa eſt ad idem tempus vel ad eandem apparentiam cœleſtem hora duorum locorum; nempe noſtri loci & meridiani Ephimeridum: Et meridianus Ephimeridum notus eſt. Itaque longitudinem noſtri loci à meridiano Ephimeridum inveniemus ſi differentiam horarum utriuſque loci convertamus in gradus & minuta Æquatoris, ſicut Propoſ. v diximus. Et quoniam in Mappis datur & Globo meridianus Ephimeridum notus eſt vel facili negotio ſignari poteſt, ideo ab eo numerabimus inventos gradus in lineis tranſverſis Mappæ verſus occaſum vel ortum prout horæ noſtri vel ignoti loci fuerint pauciores vel plures quam horæ meridiani Ephimeridum, & per terminum numerationis ducenda erit linea meridiana. Ea eſt meridianus noſtri loci in quo tum verſamur, ſive in quo obſervatio ea Eclipſis inſtituta fuit.

Modus secundus per Lunæ locum in Zodiaco.

Etsi præcedens modus, per Lunæ Eclipsin negotium expediens, sit accuratissimus, tamen quoniam Eclipses eæ raræ sunt, neque omnes in omnibus locis conspicuæ, ideo modus hic Problema non solvit sufficienter, neque nautas in mari incerto vagantes juvare potest: sed magis commodus est ad constituendas & inveniendas locorum terrestrium, ubi Mathematici agunt vel proficisci possunt, atque omnium fere locorum longitudines, quas scimus, per istum modum inventæ sunt: namque ex annotato tempore, quo conspecta sunt Eclipsis initia vel media, comparatione facile est unius loci ab altero longitudinem invenire, ut satis superque explicatum esse puto. Verum nautarum usus requirit phænomenon vel apparentiam, quæ sæpius nempe singulis noctibus ad minimum (si diebus non liceat) accidat, quoniam singulis noctibus accidere potest, ut in loco ignoto versentur tempestatibus seducti. Frequentius phænomenon est Lunæ locus in Zodiaco, sed observatio & calculus admodum molestus & perplexus requiritur propter parallaxes duplices, ut *vix præcaveri possit* non dico parvus sed insignis error *dimidiæ vel etiam integræ horæ*, unde falsus meridianus invenitur à vero remotus multis milliaribus, nempe centum & pluribus.

Minus tamen aberrabitur si exspectetur horæ momentum, quo Luna meridianum occupat; *tunc enim satis accurate invenietur longitudo loci quæsita hoc modo:* Ubi accurate observatum fuerit, Lunam in meridianum venisse loci, ubi sumus, statim capienda est altitudo alicujus stellæ (elevatio poli præsupponitur antea inventa) insignis, atque ex hac & elevatione poli licebit inquirere horam: sed præstat per stellam aliquam in meridiano tunc hærentem id facere, ut deinde monebimus. Porro ex cognita hora inveniatur, quodnam Eclipticæ sive Zodiaci punctum in Meridiano tunc hæreat, sive medium cœli occupet (ut loquuntur Astronomi) quod etiam facile est, ut in Lemmate secundo docebimus. Sic itaque ad horam nostri sive ignoti loci habebimus cognitum locum Lunæ in Zodiaco. Deinde ex Ephimeridum Tabulis inveniatur hora, quæ in meridiano Ephimeridum sit, ubi Luna in eo Zodiaci loco versatur, quod in Introductione Ephimeridum docetur, neque difficile est. Sic itaque rursus habebimus ad idem tempus horas duorum locorum, nempe loci in quo versamur, cujus longitudo ignota est, & loci ejus, ad cujus meridianum Ephimerides supputatæ sunt, & cujus situs in Mappis habetur & Globis.

Quare ex differentia temporis invenietur longitudo loci nostri quæsita, ut in præcedenti modo satis monstratum est.

Modus tertius, per distantiam Lunæ ab aliqua stella fixa.

Quoniam Lunam in Meridiano observare plurimis noctibus non licet, quando nimirum non multum à Sole remota est post & ante novilunium, atque adeo phænomenon hoc non satis frequens est, ac usus nauticus requirit, propterea aliud quod frequentius sit, à nonnullis phænomenon in Lunæ motu, consideratur, atque ex eo inveniendæ longitudinis modus traditur, nimirum appropinquatio & recessus Lunæ à stellis fixis. Inde enim locus Lunæ verus investigari potest ad datum observationis momentum. Sed calculus propter parallexes & obliquorum Triangulorum sphæricorum solutionem atque varios casus adeo difficilis, ut neque nautis inservire possit, neque adolescentes ejus præceptis onerare velim, sed potius omittere. Requirit enim ingenium in calculo hoc versatissimum, quale nulli fere vel paucissimi adolescentes ad Geographiam discendam afferunt.

Hasce autem modi hujus difficultates, Monachus quidam Galliæ, Duillerius nomine, evitari vel superari posse singulari sua methodo existimat. Edidit enim ante duos circiter annos libellum, in quo veram & nautis commodam inventionem longitudinis se tradere profitetur (etsi multa alia admiscuerit) eumque librum primo inscripsit Regi Galliæ, deinde (quoniam fortassis nihil impetraverat à Rege) Ordinibus Belgii Fœderati, atque hoc ipso, quo hæc scribebam tempore, promissum premium postulavit; Cæterum in libro eo duas tradit regulas, quæ tamen parum discrepant, sed prior est magis intricate & obscure proposita, neque nautis commoda, præterea impingit in Geometrica Euclidis theoremata (autor autem affirmat, ex hoc vitio nullum in praxin redundare errorem;) ideo in fine fere libri altera addita est facilior methodus, quæ hæc est: Globum cœlestem accuratissime factum habere oportet, in quo Ecliptica & poli Eclipticæ accurate sint designata. 2. Ephimerides Solis & Lunæ præsto esse debent nullo vitio laborantes (autor è Rudolphinis Tabulis supputatis se adhibuisse affirmat, & cœlo congruas deprehendisse.) 3. Ex istis ephimeridibus excerpenda est longitudo (vel locus in Ecliptica) & latitudo Lunæ pro istius diei, quo observatio instituenda est, meridie. Deinde quadrantis ænei crassi una extremitate applicata ad polum Globi Eclipticæ, altera ad locum Lunæ in Ecliptica, numeretur in quadrante latitudo Lunæ, & in Globo fiat punctum ad terminum numerationis: ita hoc punctum repræsentabit Lunam in Globo & ejus situm ad meridiem istius diei. Eodem modo per ephimerides notetur locus Lunæ in Globo pro meridie sequentis diei. Hisce factis sumatur Charta exiguæ latitudinis, & longitudinis, atque hæc applicetur ad Globum supra illa duo puncta (in hoc consistit

totum autoris artificium, ut ipse fatetur) & notatis in charta iisdem punctis atque applicata regula ducatur linea ab uno puncto ad alterum. Hæc linea repræsentabit portionem orbitæ seu viæ Lunæ, in qua eo die in cœlo motu proprio movetur. Hisce factis observetur de cœlo distantia Lunæ à certa aliqua stella (ad idemque momentum horæ scrupula de cœlo cognoscenda,) & gradus observati capiantur circino in circulo aliquo globi maximo, atque uno circini pede defixo in stellam, alter pes moveatur, donec orbitam Lunæ prius in charta notatam secet; punctum sectionis notetur. Deinde quadrans iterum applicetur ad polum Eclipticæ, ita ut per notatum punctum transeat ad Eclipticam: ita in hac ostendet locum Lunæ in Eclipticæ ad tempus observationis. Porro supputetur, quota hora in meridiano Ephimeridum sit quando luna illud Eclipticæ punctum obtinet: hoc enim tempus si conferatur cum hora observationis nostræ, dabit differentiam temporis, unde facilis est inventio longitudinis. Omitto hic alia de æquando tempore & quibusdam aliis præcepta. Ita putat autor evitari parallaxium & refractionum difficultates, & longitudinem satis accurate inveniri. *Mihi plurima* hujus methodi vitia esse videntur: sed *quia* eo *primum tempore*, quo jam priora typis subjecta erant, nactus sum, non potui ad accuratius judicium ferendum regulas ejus excutere.

Modus quartus per Lunæ ingressum in Eclipticam.

Orbita Lunæ secat Eclipticam duobus punctis, in quæ quando motu suo proprio pervenit, versatur in Ecliptica, aliis temporibus extra eam movetur recessu maximo quinque graduum. Observandum itaque exacte est tempus in loco ignotæ longitudinis, quo tempore Luna Eclipticam attingit. Porro ex Ephimeridibus excerpitur hora ad meridianum Ephimeridum, in qua ille ingressus fiat. Deinde ex comparatione temporis nostri sive ignoti loci cum tempore meridiani Ephimeridum habetur differentia temporis, unde longitudo loci nostri à meridiano Ephimeridum invenietur. Sed hic modus etiam propter difficilem praxin inutilis censendus est. Difficulter enim observari potest ingressus Lunæ in Eclipticam, calculus perquam intricatus & errori obnoxius.

Modus quintus per Planetas Joviales.

Hoc phænomenon Lunæ phænomenis in hoc negotio præferendum esse plurimi judicant, propterea quod parallaxibus non sint obnoxii hi Jovis satellites, & præterea in omni Jovis situ supra Hori-

Horizontem præbeat commodam obſervationem. Quatuor ſunt planetæ, magni Galilæi inventum, qui circa Jovis tanquam Domini ſui centrum moventur adeo exigui, ut libero viſu videri nequeant, ſed tantum adhibito Teleſcopio. Horum motus (proprius, quo circa Jovem moventur, namque diurnum motum cum omnibus ſtellis, motum in Ecliptica cum Jove & reliquis planetis communem habent) eſt celer. Qui enim proximus eſt Jovi, is circuitum ſuum abſolvit die uno cum octodecim horis & ſemiſſe horæ. Secundus diebus tribus cum horis tredecim & triente. Tertius diebus ſeptem, horis duabus. Quartus & ſupremus diebus ſedecim cum horis octodecim. Horum motuum progreſſus ad ſingulas horas calculandus eſt: & ideo in communibus Ephimeridibus non reperitur, ſed in aliis libris habentur eorum Ephimerides. Si itaque horum motuum beneficio inveſtigare cupimus longitudinem loci, perfectiſſimo Aſtroſcopio inſtructi eſſe debemus, & nocte illo ad Jovem (ſi ſupra Horizontem loci illius ſit) converſo obſervare conjunctionem duorum illorum planetarum, vel conjunctionem cum Jove aut ſimilem apparentiam, atque ad id momentum temporis ſimul horam loci invenire ex alicujus ſtellæ meridiano ſitu vel altitudine. Deinde Ephimerides horum ſatellitum Jovis conſulendæ ſunt, atque inde hora & horæ ſcrupula eximenda, quibus talis conjunctio fiat in meridiano, ad quem illæ Ephimerides ſupputatæ ſunt. Sic itaque rurſus habebimus duorum locorum horam ad unius ejuſdemque phænomeni tempus. Unde ex differentia horarum, ſi in gradus vertatur, inveniemus longitudinem loci noſtri à meridiano Ephimeridum, qui notus eſt.

Modus ſextus per Horologium Automaton.

Quoniam modi omnes, quibus per cœleſtia phænomena longitudinem locorum invenire docuimus, laborant eo defectu, quod non ſingulis noctibus appareant (de Luna enim notum eſt, de Jovis vero ſatellitibus eodem modo ſe res habet, quoniam Sole eis & Jovi vicino cum eo occidunt & oriuntur,) & præterea inſignem difficultatem obſervandi in navi & maris fluctibus conjunctam habeant, ideo non pauci relictis Lunæ atque ſatellitum Jovis apparentiis confugiendum cenſent ad horologium automaton, atque in id omni ſtudio artifices automatarios jubent incumbere, ut automaton parent, quod nulli vitio ſit obnoxium, ita ut viginti quatuor horas indicet eodem tempore, quo Sol circumvolvatur & diem ſive viginti quatuor horas efficit, neque vel anticipet vel poſtponat indicium.

Si itaque tale automaton confici poſſet, aptiſſimum eſſet, & facillimam inventionem longitudinis præberet nautis. Etenim antequam è loco aliquo abirent, obſervanda eſſet accurate hora loci illius

illius ad aliquod tempus (quod non est difficile,) & automaton ad illam horam disponendum. Ita deinde singulis sequentibus diebus horas istius loci indicabit, si nulli vitio obnoxium sit. Quando itaque illo loco relicto perventum fuerit ad alium locum, cujus longitudinem sive meridiani distantiam à meridiano loci discessus scire cupimus, nihil restat agendum, nisi ut observetur in hoc loco de cœlo hora (quod die per Solem, nocte per stellas fit non difficili opera, ut in Lemmate dicemus) hujus loci, & simul inspecto automato videamus, quænam hora tunc sit in loco sive Meridiano, unde discessimus. Sic habebimus horas duorum locorum ad idem temporis momentum. Differentia itaque illarum horarum si commutetur in gradus & minuta, ut sæpius jam dictum est, ostendet longitudinem loci nostri à meridiano loci, unde discessimus, ac proinde gradus illi in Mappis vel Globo numerati ab hoc meridiano, unde profecti sumus, exhibebunt meridianum, in quo sumus.

Verumenimvero utcunque magnam in talis perfectionis automato fabricando industriam hactenus posuerint artifices, nemini tamen ea felicitas contigit, ut tale paraverit. Etenim & *materiæ* conditio, ex qua fiunt automata, impedit *talem perfectionem*, & diversitas aëris tollit perpetuam motus *æqualitatem*. Namque aëre frigido existente tardius moventur automata, quam aëre calido, adeo quidem ut automaton quod Belgæ in Nova Zembla hyemem agentes in ædibus suis collocaverant, omnino à motu cessaverit, etsi multo majus pondus ei addidissent, quam antea ferre solebat. Ad defectum hunc horologiorum automatorum corrigendum vel supplendum quidam jubent singulis diebus horrologium disponendum ad horam illius loci, in quem tunc perventum est (eam autem horam in quovis loco de cœlo observari posse diximus.) Sed licet hoc fiat, nihilominus magnus in longitudinis inventionem irrepet error.

Etenim si secundo die profectionis ex automati horis comparatis cum horis loci ad quem perventum est, inveniatur longitudo hujus loci sive meridianus, & vero horæ automati non omnino accurate cum horis loci, à quo profectum est, consentiant, inde fiet, ut vitiosa longitudo assumatur & falsus meridianus in mappis notetur pro loco navis, ad hunc diem. Sequenti die nempe tertio iterum falsa longitudo invenietur atque ea numerata à falso meridiano præcedentis diei duplicabit vitium. Quarto die rursus augetur, & triplicabitur vitium: quinto die quadruplicabitur, atque ita porro. Ex. gr. si horologium spatio viginti quatuor horarum deficiat à cœlesti motu & revolutione per decimam quintam horæ partem (quam perfectionem raro superant nostri artifices,) erit inventa ex ea longitudo integro gradu major vel minor (nam $\frac{1}{15}$ horæ efficit unum gradum,) & proinde in mappis signabitur meridianus pro loco istius diei falsus, qui nempe à vero per gradum sive per quindecim milliaria abest. Tertio die quia iterum automaton peccat

decimâ

decimâ quintâ horæ parte, erit iterum vitium unius gradus in longitudine, cumque prioris diei ſignatus meridianus etiam uno gradu abſit à vero, atque ab eo fiat numeratio pro meridiano tertii diei, erit jam hic meridianus duobus gradibus à vero remotus, hoc eſt triginta milliaribus in Æquatore: quarto die tribus gradibus, quinto quatuor gradibus, hoc eſt 60 milliaribus, ita ut tandem putata longitudo & ſignatus meridianus longe abſit à meridiano in quo tunc navis eſt. Hæc itaque cauſa eſt, cur neque hic modus perfectus ſit, & proinde à nautis negligatur. Hoc ipſo, quo hæc ſcribo, tempore fuerunt Hagæ, qui talis automati fabricam Ordinibus hujus Reipublicæ promiſerunt & præmia promiſſa petierunt: ſed adhibiti arbitri harum rerum periti inſufficientiam oſtenderunt.

L E M M A.

Quoniam in ſingulis præcedentibus modis inveniendæ longitudinis inveſtiganda fuit hora de cœlo ad tempus obſervationis, ideo hic ex Aſtronomia explicabimus modum quo id fiat (nam de elevatione poli, quæ etiam requiritur, diximus capite XXIII.) De die Sol adhibendus eſt, nocte ſtellæ illuſtres. Utroque tempore præſtat exſpectare tempus, quo Sol vel ſtellæ in meridiano ſint, atque ad reliqui temporis horas & ſcrupula horaria cognoſcenda exactiſſimum automaton adhibere. Etenim intra dimidii diei ſpatium parum aberrabit automaton, ſi magnâ diligentiâ factum ſit. Et ita non habebimus opus elevatione poli ad hoc negotium, quam tamen ſcire debemus propter parallelum.

De die itaque Sole in Meridianum delato ſcimus horam in illo loco eſſe duodecimam, atque adeo ad ipſum hoc momentum temporis automaton diſponendum eſt ad ſequentis temporis indicandas horas. Quod ſi ante meridiem obſervandum ſit phænomenon, diſponatur automaton ad ipſum tempus obſervationis, atque deinde diligenter obſervetur Solis ad meridianum appulſus, atque tunc inſpecto automato cognoſcentur horæ à tempore obſervationis ad meridiem ſeu XII horam elapſæ, unde ipſius obſervationis hora cognoſcetur.

Verum ſi extra meridianum conſtituto Sole, velis de cœlo inveſtigare horam, obſervetur altitudo Solis ad phænomeni tempus. Deinde in Triangulo ſphærico ex datis tribus lateribus quæ ſunt elevationis poli complementum (ſive loci à polo diſtantia,) complementum declinationis Solis ad eum diem & complementum obſervatæ altitudinis Solis; ex tribus, inquam, hiſce lateribus Trianguli Sphærici invenietur angulus quilibet, in hoc autem inveniendus eſt ille qui à complementis declinationis & elevationis poli comprehenditur, ſive qui complemento altitudinis Solis opponitur: quod quomodo fiat, ſtudioſi ex ſphærica Trigonometria petant.

Quomodo per globum ex altitudine Solis ad quodvis tempus inveniatur hora, docuimus cap. XXIX. Propos. III. quod quidem Geographiæ studiosis plerisque satisfaciet, cum non ita accuratam horæ partem quærant, sed in arte nautica calculus est adhibendus, etsi per Planisphærium Catholicon quidam solvant, sed metuo nimium vitium in horariis scrupulis. Nocturno tempore stellæ, ut dixi, adhibendæ sunt, & quia plerunque una vel altera in meridiano haberi potest, ideo non opus est aliam extra meridianum existentem adhibere, sed præstat eligere aliquam in meridiano hærentem, vel id tempus exspectare, quo aliqua vicina meridiano accedat in ipsum. Sumatur deinde ex Tabulis Astronomicis stellæ illius ascensio recta, & simul ascensio recta puncti illius Eclipticæ, in quo Sol ad eum diem versatur: Et si Solis ascensio recta fuerit minor, auferatur ab ascensione stellæ; si major, sumatur ejus complementum ad 360, & hoc addatur stellæ ascensioni. Gradus hoc pacto acceptos commuta in horas & scrupula horæ: hæc erunt quæsita ad tempus observationis.

PROPOSITIO VIII.

Alios modos inveniendæ longitudinis exponere, qui proprie & primario non longitudinem, sed locum ipsum puncti, (cujus longitudo sive meridianus tantum quæritur) *exhibent: quibus tamen ad locorum terrestrium longitudinem constituendam, vel examinandam uti commodum est.*

Primus Modus.

Datâ duorum locorum distantiâ & utriusque latitudine invenire longitudinem unius loci ab altero, in mappis vero nauticis & globo ipsum loci ignoti punctum, si alter locus datus est (est autem semper unus locus cognitus vel datus.)

Si calculo Trigonometrico accuratam longitudinem velis exquirere, inveniendus erit angulus in Triangulo Sphærico, cujus omnia latera dantur, nempe distantia in gradus conversa, complementa latitudinis sive locorum à polo distantiæ: supputatio autem fieri debet anguli comprehensi à lateribus duobus, quæ sunt complementa latitudinum, sive quæ sunt arcus inter ambo loca & polum intercepti. Methodus ex Trigonometria sphærica est petenda.

Verum *in mappis nauticis & globo ipsius puncti ignotus locus ita invenitur ex datis.*

IN

IN MAPPIS nauticis. Data diſtantia intervallo circini ex oppoſitâ ſcalâ ſumitur, & uno pede in datum locum defixo alter pes circumducitur donec attingat vel ſecet parallelum alterius latitudinis, quæ eſt loci ignoti. Punctum contactus vel ſectionis eſt locus quæſitus ſive ignotus. Aliæ vero mappæ ad hoc negotium ineptæ ſunt, neque ipſæ nauticæ accuratam locorum diſtantiam exhibent, de quo pluribus loquemur capite ſequenti.

IN GLOBO. Data diſtantia convertatur in gradus & minuta, atque intervallo circini in Æquatore ſumantur. Deinde in Meridiano notetur gradus latitudinis ignoti loci, pes vero circini unus collocetur in loco dato, & volvatur globus donec alterius pedis extremitas attingat punctum globi notato meridiano ſigno ſubjectum. Id erit quæſitus locus. Vel deſcribatur parallelus latitudinis loci ignoti cretâ, & deinde uno pede circini in locum datum defixo alter circumducatur, donec parallelum illum ſecet, vel tangat. Punctum hoc tactus vel ſectionis eſt locus quæſitus, cujus longitudo tunc in Æquatore numeratur.

Modus ſecundus.

Datâ plaga, in qua Locus aliquis incognitus (cujus ſitus incognitus eſt) jacet à loco noto ſive dato, & utriuſque loci latitudine datâ, invenire illius loci ignoti longitudinem à loco noto & ipſum locum in mappis nauticis & globo exhibere.

Per datam plagam intelligimus hic angulum interceptum inter meridianum alterutrius loci & lineam ab uno loco ad alterum ductam, quod in globo vel per Diagramma commodius explicatur. Si itaque calculo longitudinem velis inveſtigare loci unius ab altero, ſolvendum erit Triangulum ſphæricum, in quo dantur duo latera (nempe complementa latitudinis utriuſque loci,) & angulus alterutri lateri dato adjacens, inquiritur autem angulus comprehenſus à duobus datis lateribus. Hic enim quæſitam longitudinem exhibebit.

In Globo vero & Mappis nauticis non opus eſt longitudinem invenire, neque poteſt primo inveniri, ſed ipſe locus ignotus ex datis invenitur.

IN GLOBO. Locus datus adducatur ad meridianum, polus elevetur pro ejus latitudine & applicetur ei quadrans verticalis: Deſcribatur etiam cretâ parallelus ad latitudinem alterius incogniti loci. Tunc quadrantis extremitas applicetur datæ Horizontis plagæ, in qua nempe alter ignotus locus à noto loco jacet. Punctum paralleli ubi quadrans eum ſecat vel tangit, eſt quæſitus locus, cujus longitudo in Æquatore numerabitur.

IN MAPPIS nauticis. Ducatur parallelus ad latitudinem ignoti loci. Deinde ex dato loco ducatur linea pro data

plaga,

plaga, punctum ubi hæc secat parallelum, est locus quæsitus. Si autem plaga Loxodromica detur, aliter agendum esset, de quo capite XXXIX.

Modus tertius.

Datâ plagâ & distantiâ unius ignoti loci ab altero cujus latitudo data est, invenire longitudinem illius ab hoc: in globo autem & mappis, si hic locus detur, illius quoque situm exhibere.

Si calculo investigationem experiri libet, dantur in Triangulo sphærico duo latera (complementum latitudinis loci noti & distantia ab ignoto in gradus conversa) & angulus comprehensus ex plaga data: inquirendus ex tribus hisce datis est angulus opositus distantiæ. Hic exhibebit alterius loci longitudinem à loco altero sive noto.

In Globo autem & Mappis nauticis invenitur ipse locus ita: Elevetur polus pro dati loci latitudine, quadrans applicetur vertici, & altera extremitas applicetur ad datam Horizontis plagam. Deinde distantia data in gradus conversa numeretur in quadrante à vertice. Terminus numerationis erit locus quæsitus in Globo. Si vero sine ipsius loci designatione quæratur tantum longitudo, hoc est, si Triangulum sphæricum per globum placeat solvere, fiet illud simili modo. Exempla dabimus in capite XXXIII, quod etiam de sequentibus tenendum est. Ibidem quoque uno exemplo ostendimus, quomodo per planisphærium talia problemata solvantur. De hisce omnibus sicut etiam de methodo logarithmica Præceptores edocere possunt discipulos suos, si capaces nacti fuerint, & studiosos harum rerum. Nautæ vel calculum vel planisphærium adhibent. Globi enim usus in navi minus commodus est.

IN MAPPIS nauticis. Ex dato loco ducatur linea pro data plaga, & intervallo circini capiatur in scala, apposita locorum distantia, atque uno pede defixo in locum datum alter pes in linea ducta pro data plaga collocetur. Punctum hoc erit locus quæsitus, sed tamen non accuratus, ut sequenti capite docebimus.

Modus quartus.

Datâ loci ignoti à duobus notis distantiâ, exhibere illum & notum facere in globo & mappis, calculo vero inquirere ejus longitudinem.

IN GLOBO. Sumatur circini intervallo distantia una (in gradus conversa) in Æquatore, & pede uno in locum unum ex datis (cujus distantia jam sumpta fuit) defixo describatur

tur arcus in ſuperficie globi altero pede, qui cretam in extremitate habeat.

Eodem modo ſumptâ diſtantiâ ab altero loco deſcribatur ex hoc tanquam centro arcus in ſuperficie: punctum, in quo hic arcus priorem ſecat, eſt quæſitus locus.

In mappis nauticis eodem modo agendum eſt, niſi quod datæ diſtantiæ non in gradus mutantur, ſed in oppoſita ſcala ſumuntur. Verum ſi locus ſit à datis aliquantum remotior, nimis magnus error committetur, quia mappæ hæc non præſtant accurate.

Inventio autem longitudinis per calculum quia multum habet difficultatis & diagramma requirit, ideo malui vivæ Præceptoris informationi & oſtenſioni relinquere, quam hic multis verbis deſcribere.

Modus quintus.

Datis duobus locis in Tellure, & plagis quibus tertius aliquis ignotus locus ſitus eſt ad illa, invenire hunc tertium locum in Tellure, mappis, globo, & calculo longitudinem hujus loci inquirere.

IN GLOBO. Duorum datorum locorum unus adducatur ad meridianum, & polus elevetur juxta ejus latitudinem, quadrans applicetur vertici atque alterâ extremitate ad plagam Horizontis datam (in qua nempe ad locum huncce notum tertius ignotus jacere ponitur,) & ad marginem quadrantis cretâ acuminatâ deſcribatur peripheria ſubtilis ſive exiguæ craſſitiei. Deinde alter datus locus adducatur ad meridianum & polus elevetur juxta ejus latitudinem, quadrans affigatur vertici, altera extremitas datæ Horizontis plagæ, in qua nempe tertius locus ignotus ponitur jacere ad huncce notum locum. Punctum, in quo margo quadrantis ſecat peripheriam antea cretâ delineatam eſt quæſitus locus tertius.

In Mappis fit ita: Ducatur linea ex uno dato loco pro data plaga tertii loco; eodem modo ex altero dato loco ducatur linea plagæ. Punctum, in quo duæ hæ lineæ ſe mutuo ſecant, eſt locus quæſitus.

Eodem modo in ipſa Tellure agendum eſſet, ſi ſcientifice agere vellemus: neque enim in ſcientia curamus impedimenta & obſtacula, modo modum mente comprehendamus.

Calculum, quo longitudo loci ignota invenitur ex datis hiſce, relinquamus vivæ Præceptorum voci & delineationi, ſi aptos & capaces diſcipulos nacti fuerint.

Sed jam ſatis ſuperque de longitudinis inventione dictum eſt, cujus ampliſſimum uſum explicavimus Propoſitione II.

Propterea

Propterea etiam hic subjungo Tabulam Longitudinis & Latitudinis præcipuorum Telluris locorum, ut adolescentes exercitii materiam habeant, cujus quoque insignis est utilitas in tota Geographia. Collegi eam è variis autoribus: attamen incertos esse plerosque numeros non inficior, & propterea unicuique autor sum, ut cognitis magis certis hæc deleat & illa substituat.

TABULA LONGITUDINIS ET LATITUDINIS LOCORUM.

Nomina locorum.	Latitud.		Logit.	
	gr.	*min.*		
ADrianopolis Thraciæ.	43	0	53	
Ænipontum.	46	55	35	
Ætna mons Siciliæ.	38	20	39	
Agra in Megoris regno.	34	38	87	7
Alba Græca, sive Belgrado, in Hungaria.	47	40	45	
Alexandria Ægypti.	30	58	60	30
Algerium Africæ	32	30	22	
Amstelodamum.	52	26	26	30
Ancona.	43	40	38	30
Angola Africæ Austr.	9			
Antiochia Syriæ.	37	0	75	15
Antverpia.	51	16	26	
Alepo Syriæ.	37	20	59	40
Aquileia Italiæ.	45	12	34	
Aquinum D. Thomæ.	41	56	38	30
Aquisgranum.	50	48	27	30
Aden Arabiæ.				
Ostium Araxis fl.	46	0	81	0
Arbela.	35	52	89	
Ostia Argentea fluvii.	35			
Argentoratum.	48	44	27	50
Ariminum.	43	50	35	
Armusa, Ormus.	27	24	95	57
Aromata promontor. Africæ, hodie Guardafu.	14	20	88	40
Ascalon.	32	27	67	20
Athenæ.	37	15	53	0
Avenio, Avignon.	43	52	23	0

Au-

Nomina locorum.	Latitud. gr.	Latitud. min.	Longit.	
Augusta Vindelic.	48	21	33	0
Aurasicum, Aurange.	43	30	26	30
Aureæ Chersonesi, Malacca.	2	0	161	
Aurelia.	47	30	22	0
B.				
BAbylon Chaldæorum, hodie Bagdet.	33	50	73	30
Bactra, s. Badagsan.	39	26		
Badena Helvetiæ.	48	44	31	
Bamberga.	49	56	31	45
Barcelona Hispan.	41	24	18	30
Basilea Helvetiæ.	47	3	28	30
Belgradum, s. Alba Græca.	47	40	45	0
Banda insula.	6		115	55
Beneventum.	42	0	41	
Bengala Indiæ.	23			
Berlinum German.	52	50	36	30
Berna Helvetiæ.	46	25	29	45
Berga Norwegiæ.	60	30	27	30
Bethlehem.	31	50	65	45
Biturigæ.	46	45	22	40
Bononia Italiæ.	43	54	34	30
Brandeburgum.	52	36	35	30
Brema.	53	10	30	15
Brixia.	44	30	32	30
Brugæ Flandriæ.	51	19	24	45
Brundusium.	40	0	42	30
Brunsviga.	52	30	32	40
Bruxella Brabant.	50	48	26	
Buda Hungariæ.	47		42	
Burdigala.	44	30	18	
Byzantium, Constantinop.	43	5	56	
C.				
CÆsar-Augusta, Saragossa.	41	45	14	15
Caieta.	40	50	38	20
Caletum.	52		16	2
Calecut Indiæ.	11	0	104	
Calis Hispaniæ.	17	0	5	10
Campen Frisiæ.	52	40	27	15
Cameracum.	49	40	25	
Candia in Creta.	35	15	54	10
Cantabrigia Angliæ.	52	17	20	30
Cantuaria Angliæ.	53	40	21	
Capernaum.	34		70	48

Nomina locorum.	Latitud. gr.	min.	Longit.	
Caput Bonæ Spei.	35		38	
Caput Viride.	13			
Chalcedon, Scutari.	43	7	56	26
Coburgum.	50	20	31	30
Colonia Agrippinæ.	50	56	28	15
Compostella S. Jacob.	42	30	10	15
Comorinum Indiæ.	7			
Complutum Hisp.	41	40	10	30
Confluentia, Coblentz.	50	30	27	30
Conimbrica Lusitaniæ.	40	0	10	45
Constantia, Costnitz.	47	30	32	0
Constantinopolis.	43	5	56	
Corduba Hispan.	37	50	9	40
Cochin Indiæ.	9	30	116	38
Corfinium, Corfu.	38	45	45	10
Corinthus.	36	55	51	15
Corsicæ medium.	40	50	31	
Cracovia Poloniæ.	50	0	46	
Cremona.	44		33	
Cuba insula.	22			
Cuzco Perviæ,	15			
D.				
DAmascus.	33	20	69	30
Dantiscum.	54		44	
Daventria.	52	30	28	4
Drepanum promont.	37		37	
Dyrrachium.	41	27	46	0
E.				
EBoracum Angliæ.	53	57	21	20
Ecbatana Tauris.	40	52	89	13
Edenburgum Scotiæ.	56	10	19	0
Edessa.	38		74	47
Eislebia.	51	46	32	30
Ephesus Ioniæ.	37	40	67	40
Epidaurus.	36	25	51	45
Erfordia.	51	10	34	30
Euphrates fluv.	31	15	84	10
F.				
FAmagusta Cypri.	35	10	66	45
Fessa Africæ.	35			
Finis terræ.	44	2	4	23
Florentia.	43	40	34	
Forum Julii.	45	12	32	50

Fran-

Nomina locorum.	Latitud.		Longit.	
	gr.	*min.*		
Francofurdia ad Mœnum	50	8	29	30
Francofurdia ad Oderam.	52	20	28	
Friburgum Brisgoiæ.	48	1	30	39
——Misniæ.	50	58	6	
G.				
GAdes.	22	20	25	30
Gandavum.	51	8	39	30
Geneva.	45	45	28	0
Genua Italiæ.	43	50	30	0
Goa Indiæ.	18	30	106	
Gorlicium Silesiæ.	51	0	35	45
Goslaria.	52	0	32	40
Granata Hispaniæ.	37	50	11	0
Groninga Frisiæ.	53	12	28	0
H.				
HAlberstadium.	52	10	32	40
Hamburgum.	53	44	33	0
Haffnia Daniæ.	55	43	36	45
Herbipolis.	49	57	30	10
Heidelberga.	49	22	31	45
Hispalis.	38	5	13	15
Hydrus Italiæ, vulgo Otrant.	41	26	45	20
J. I.				
JAva.	10			
Jerosolyma.	31	55	70	30
Ilium.	41	0	55	50
Ingolstadium.	48	30	34	
Juliacum.	52		27	30
L.				
LIma Peruviæ.	12			
Lipsia.	51	17	34	30
Lisbona.	39	0	11	30
Londinum Angliæ.	51	32	20	30
Lovanium.	50	50	26	30
Lubeca.	54		31	20
Luca.	43	30	33	
Lucerna Helvetiæ.	46	34	26	
Lugdunum Galliæ.	45	0	26	15
Luneburgum.	54		34	50
Lutetia.	48	52	23	15
M.				
MEchlinia.	51	15	26	50
Magdeburgum.	52	20	31	20

Me-

Nomina locorum.	Latitud. gr.	min.	Longit.	
Mecha.	23		65	36
Magellanicum fretum.	54			
Moguntia.				
Majorca insula.	39	35	18	25
Malepum S. Thomæ.	14			
Manicongo Africæ.	7			
Mantua.	44	30	32	45
Marpurgum.	51		30	10
Massilia.	42	20	26	45
Meaco Japoniæ.	36			
Mediolanum.	44	35	31	0
Melite insula & civitas.	34	40	38	45
Meroë Ægypti.	16	25	61	30
Messana.	38	30	40	30
Metæ, Metz.	49	12	27	30
Minorca insula.	40	10	19	30
Moluccæ insulæ.	0	0		
Monachium.	48		32	50
Monasterium.	52		28	10
Mons regius Borussiæ.	54	20	46	45
Mons Pessulanus, sive Monspelium Galliæ.	43	31	26	25
Moscovia.	56			
Mozambique Africæ.	15			
N.				
NAncæum Lotharing.	49	20	28	25
Narbona.	43	0	21	
Neapolis.	40	50	38	15
Nicea.	41	40	57	0
Negropontus insula, olim Eubœa.	38	15	53	40
Nola Campaniæ.	40	45	40	15
Norimberga.	49	24	35	45
Noviomagus.	47	0	18	
O.				
OLmutz Moraviæ.	49	30	41	
Oxonium Angliæ.	51	50	19	30
P.				
PAnama Americæ.	8			
Palermo Siciliæ.				
Pelusium, Damiata.	31		64	50
Pernambucum Brasiliæ.	7			
Philippinæ insulæ.	12			

Nomina locorum.	Latitud. gr.	min.	Longit.	
Praga.	50	6	36	30
Q.				
Quito in Peru.	20			
R.				
Ragusa.	42	30	44	40
Rhodus insula.	36	0	58	0
Riga Livoniæ.	58	30	46	45
Rupella, Rochelle.	45	15	18	15
Roma.	42	2	36	15
Rostochium.	54	0	34	45
Rhotomagus.	49	15	22	0
S.				
Saguntum.	39	40	14	36
Salmantica.	41	12	13	
Samos insula.	41	15	52	40
Sardinia.	38			
Sidon.	34	35	68	
Siene.	25	50	62	
Soffata Africæ.	20			
Spira.	49	20	27	40
Spoletum.	42	45	36	20
Stetinum.	53	36	36	45
Stockholmia.	58	50	37	
Strigonium.	47	20	9	15
T.				
Tanaïs ostia.	52	34	66	
Taprobana sive Sumatra.	0			
Tarentum.	40		45	30
Tarragona.	41		16	20
Tauris.	41			
Tigurum Helvetiæ.	47	0	30	30
Toletum Hispaniæ.	39	50	26	30
Trajectum.	53	20	26	30
Treveris.	49	30	26	
Tridentum.	45	20	33	40
Tubinga.	48	24	31	
Tunetum.	32	30	33	0
Tyrus.	34	8	68	0
V. U.				
Varna, Chiechia.	42	48	82	47
Venetiæ.	45	20	35	0
Vienna.	48	22	39	
Vilna.	53	30	52	
Ulyssipo, Lisbon.	39	38	5	20

Nomina locorum.	Latitud.		Longit.	
	gr.	*min.*		
Ulma.	48	24	31	45
Uratiſlavia.	51	10	39	30
W.				
Witteberga.	51	54	36	
Wormatia.	40	45	28	
Z.				
Zeilon inſula.	7			

Uſus Tabulæ latitudinis maximus ſatis in præcedentibus explicatus: præclarum quoque longitudinis cognitæ multorum locorum uſum indicavimus in fine Propoſit. 111 hujus. Ex. gr. Datâ horâ unius loci vel ephemeridum, quæ erit cum Eclipſis Lunæ fiet, vel Sol Arietem ingreditur, vel conjunctio Solis & Lunæ, vel appulſus alicujus Planetæ ad Stellam fixam, *&c.* invenire quotâ horâ futura ſit in alio loco, cujus longitudo in Tabulis annotata reperitur vel aliunde ſcitur. Ad hujus horæ cognitionem nihil aliud facimus, quam ut ſumamus differentiam inter longitudines duorum illorum locorum, eamque in hora & horæ minuta convertimus, & horis datis loci unius addimus, ſi longitudo illius minor; contra ſi major ſit, auferimus ab illis. Ita cognoſcimus quænam hora ſit in altero loco, ubi phænomenon illud incidit.

Verum capite ſequenti illuſtriſſimus uſus hujus Tabulæ apparebit.

Porro, cum admodum neceſſarius ſit in Geographia & arte nautica uſus Declinationis & Aſcenſionis rectæ ſtellarum fixarum, adjungo hic primæ magnitudinis ſtellarum Catalogum cum declinatione & aſcenſione recta ad annum 1650. Ex Aſtronomia enim notum eſt, quod progreſſu temporis in hiſce mutatio fiat propter motum ſtellarum proprium ſuper polos Eclipticæ. In uſu vero ipſo Tabulam talem omnium ſtellarum habere convenit, quia non ſemper commoditas iiſdem ſtellis utendi. Nos vero hæc tantum pro exercitio adoleſcentum ponimus, ut in hiſce propoſita problemata exerceant. Ad Aſtronomiam pertinet hoc negotium, ſed uſus tum in aliis tum in Geographia etiam inſignis.

Aſtronomia vero docet, quomodo ad ſingulos annos inveniatur declinatio & aſcenſio recta.

TABULA

TABULA DECLINATIONIS

Et Ascensionis recta Stellarum, ad annum 1650. S *denotat declinationem Septentrionalem,* A *Australem.*

Nomina ſtellarum.	Declinatio.			Aſc. recta.	
Primæ magnitudinis.	*gr.*	*min.*		*gr.*	*min.*
Oculus Tauri.	15	46	S	64	0
Regulus ſive Cor Leonis.	13	39	S	147	27
Cauda leonis.	16	32	S	172	59
Spica Virginis.	9	17	A	196	44
Cor Scorpii.	25	34	A	242	4
Lucida Aquarii.	31	24	A	339	28
Arcturus Bootis	21	4	S	209	59
Lucida Lyræ.	38	30	S	206	17
Cauda Cygni.	44	3	S	307	23
Capella.	45	35	S	72	44
Pes Orionis ſiniſter.	8	38	A	74	29
Syrius, Canis major.	16	13	A	97	26
Humerus dexter Orionis.	7	18	A	84	7
Canis minor.	6	6	S	110	17
Canopus in Argo navi.					

CAPUT XXXII.

De Situ Locorum mutuo & compositione Globi terrestris & Mapparum.

PROPOSITIO I.

Dato loco in Tellure, reliquorum locorum situm ad illum invenire.

Situs autem loci unius ad alterum dicitur plaga in qua hic ad illum jacet, sive angulus positionis, hoc est angulus quem facit meridianus dati loci cum linea sive peripheria ab hoc loco ad alterum ducta. Ex. gr. Si in urbe Amstelodamo simus, & cupiamus scire, quonam situ ad illam jaceant reliqua loca, nempe Roma, Constantinopolis, Stockholmia, & Leida, Alcmaria, Haga Comitis, Ultrajectum, *&c.*

Modus primus.

Ad quæ loca aspectus ex dato loco conceditur, illorum situs ad hunc instrumentis accurate observari potest. Goniometricum enim constituatur in excelsa turri vel loco dati loci, ita ut Horizonti parallelum sit, atque inventâ lineâ meridianâ applicetur huic una instrumenti regula, altera vero dioptras habens dirigatur ad locum conspicuum. Arcus peripheriæ inter duas regulas interceptus est angulus positionis istius loci observati ad hunc, & ex eo plaga ejus nota erit.

Ita omnium vicinorum locorum situs sive positio observanda erit. Deinde in hæc loca conferemus nos, & ex hisce aliorum locorum situm rursus eodem modo observabimus, deinde in hæc atque ita per totam Telluris superficiem agere possemus, nisi aliæ viæ notæ essent, quibus facilius ad quæsitum perveniri potest.

Modus secundus.

Si in globo habeantur proposita loca, adducatur locus datus ad meridianum, & polus elevetur pro ejus latitudine, quadrans affigatur vertici, atque applicetur uni & aliis locis, quorum situm scire cupimus ad nostrum. Extremitas quadrantis in Horizonte mon-

monstrabit angulum positionis & plagam quæsitam. Dicemus itaque Romam, Constantinopolin, *&c.* jacere ab Amstelodamo versus hanc vel istam plagam inventam. Quam ut in ipso mundo concipiamus, nota debet esse meridiana linea sive plaga Septentrionis & Austri, item Orientalis & Occidentalis (nempe æquinoctialis.) Ex hisce enim bene conceptis reliquæ intermediæ plagæ facile concipiuntur. Repetenda hic sunt ea, quæ capite xx, de Plagis dicta sunt.

Modus tertius.

E mappis rectilineis, si loca proposita in eis reperiantur, facile est situm horum ad illum vel oculis perspicere. Per datum enim locum recta linea meridiana concipitur Septentrionem & Austrum monstrans, atque alia linea per eundem transversa sive parallelum loci denotans, quæ indicat plagam Orientalem & Occidentalem. Ex hisce plagæ intermediæ, in quibus singula loca conspiciuntur, facile concipiuntur, vel ductis lineis & quadrante peripheriæ accuratius cognoscentur, si opus sit accuratiore cognitione. Non tamen accurata est hæc methodus nisi in mappis particularibus.

In curvilineis mappis minus apte, minus accurate plagæ vel situs locorum ad alium exquiruntur.

Modus quartus.

Data duorum locorum latitudine & longitudine, accuratissime invenitur situs unius ad alterum, calculo Trigonometrico, tam vulgari quam Logarithmico vel Catholico Planisphærio, vel etiam globo. Habetur enim Triangulum Sphæricum, in quo dantur tria: nempe complementa latitudinis utriusque loci & angulus comprehensus ab hisce, qui notus est ex differentia longitudinis. Quæritur autem angulus oppositus vel adjacens alterutri datorum laterum. Hic enim indicabit angulum positionis unius loci alterum & ipsam plagam. Diagramma & viva Præceptoris informatio facient hæc adolescentibus magis perspicua. Et hic elucet usus Tabulæ latitudinis & longitudinis locorum.

Modus quintus.

Ex data distantia loci à duobus locis, vel etiam ex data distantia & latitudine invenitur plaga ejus sive situs ad alium locum per Sphæricorum Triangulorum solutionem, ut ex Diagrammatibus adolescentes informari possunt. Hic enim ea pluribus exponere supervacuum esse puto.

Modus sextus.

Data duorum locorum latitudine, & distantia, invenitur plaga unius ad alterum, triplici methodo, ut dictum est.

Possunt etiam alia data proponi, è quibus investigare possumus plagam.

PROPOSITIO II.

Dato loco in Tellure vel Globo exhibere omnia, quæ ad datum locum in una aliqua data plaga vel dato situ jacent.

Ex. gr. Cupimus scire omnia loca, quæ ab Amstelodamo jacent in plaga Euro-boreali.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, atque locus ad meridianum adducatur, quadrans affigatur vertici, & altera extremitas applicetur datæ plagæ Horizontis. Sic conspiciemus omnium locorum quæsitorum dimidiam partem, nempe quæ margini quadrantis adjacent in globo, altera dimidia pars infra Horizontem est ad punctum vertici oppositum.

Pro ipsa Tellure constructio facilior est: nempe per datum locum ducatur peripheria maximi circuli, quæ cum meridiano illius loci faciat angulum positionis datum. Omnia loca in semiperipheria sunt quæsita.

PROPOSITIO III.

Dato loco in Tellure vel globo, exhibere omnia illa loca, ad quæ datus locus unum aliquem datum situm seu plagam habet.

Ex. gr. Cupimus scire omnia loca, ad quæ singula Amstelodamum jacet in plaga Zephyro-boreali.

Potest etiam Problema majori delectatione proponi ita: Dato loco in Tellure vel globo ut Amstelodamo, exhibere omnia illa loca, à quibus dum proficisci cupimus ad datum locum Amstelodamum, iter instituendum est à singulis locis versus unam eandemque plagam datam.

Præcedens problema erat locale planum, quia locus quæsitorum punctorum fuit peripheria circuli, quæ in plano exhiberi potest, & semper in uno plano sita est. Sed præsens problema est Solidum, vel potius ad superficiem. Quæsitorum enim punctorum locus in superficie globi non est peripheria aliqua circuli (excepto eo casu, si plaga data sit Septentrionalis vel Australis;) sed peculiaris aliqua curva linea solida, hoc est, quæ non in plana superficie sed curva, Sphærica nempe, existere potest: neque tamen ex Loxodromia (de

qua

qua capite proprio dicemus) sed linea curva sui generis utrinque terminata. Ad eam vero lineam concipiendam vel ipsa loca in globi superficie, datus locus adducatur ad meridianum. Deinde si plaga data sit Orientalis, certum est quod quæsita loca sita sint in parte globi versus occasum à dati loci meridiano remota (contra si Occidentalis plaga data sit) & si quidem plaga data sit una ex illis, quæ ab ortu vel occasu vergunt versus Septentrionem, quæsita loca jacebunt inter Austrum & dati loci verticalem primarium. Contra, si plaga data sit una ex illis, quæ ab Ortu vel Occasu versus Austrum vergunt. Si itaque data plaga sit ortus vel occasus æquinoctialis, erit locorum quæsitorum locus curva aliqua linea incipiens à dato loco & terminata in polo vicino, sita à parte Orientali meridiani, si data plaga sit occasus, sed ab Occidentali, si datus sit ortus, & concipienda ut ista linea. Ita: Sint quærenda vel exhibenda loca, à quibus Amstelodamum jacet versus occasum æquinoctialem. Quoniam omnium locorum plaga sive verticalis quadrans respiciens ortum vel occasum æquinoctialem incidit in punctum Æquatoris, quod nonaginta gradibus abest à meridiano singulorum locorum, ideo primo concipiatur à dato loco ducta plaga ad occasum æquinoctialem sive ad punctum æquatoris in Horizonte situm. Certum itaque est, quod omnia loca quæsita debeant ita sita esse, à parte orientali Meridiani Amstelodamensis, ita ut plaga eorum sive verticalis primarius occasum respiciens secet quadrantem Æquatoris inter puncta in Occidente & Meridiano sita. A singulis igitur hujus quadrantis punctis concipiantur peripheriæ maximæ per Amstelodamum transeuntes, & ex eisdem punctis tanquam polis meridiani ducti. Puncta, in quibus prius conceptæ peripheriæ secant suos singulæ meridianos, sunt quæsita: ea autem faciunt curvam talem qualem dixi, quæ in polum se induit, neque infinita est. Unde patet manifestum discrimen inter hanc curvam lineam & Loxodromiam. Hæc enim non oritur in itineribus versus ortum vel occasum æquinoctialem institutis. Hujus autem, de qua jam agimus, omnes species ita se habent, ut inter duorum meridianorum, quorum distantia non superat 90 gradus, quadrantes contineantur & in polum incurrant.

Ubi autem plaga aliqua intermedia inter Cardines datur, ex. gr. quæruntur loca, à quibus Amstelodamum jacet versus Zephyro-austrum, sive in plaga gradibus quadraginta quinque à singulorum locorum meridianis versus occasum ab Austro remota. Primo itaque concipiatur à parte meridiani Amstelodamensis orientali (in hac enim loca quæsita sita esse debere manifestum est) alius meridianus, qui cum Amstelodamensi faciat angulum 45. graduum, sive inter quem & Amstelodamensem interceptus arcus Æquatoris sit 45 graduum. Hic erit terminus quæsitorum locorum, neque ultra eum in aliquo meridiano aliquis locus reperiri poterit quæsito satisfaciens. Concipiatur

cipiatur ab Amſtelodamo in iſtum meridianum ducta perpendicularis peripheria. Porro quia plaga data vergit verſus Auſtrum ab occaſu, inde certum eſt, quod loca quæſita debeant ſita eſſe in ſpatio Trianguli, cujus latera ſunt, 1. ducta modo perpendicularis. 2. Pars meridiani iſtius inter ductam peripheriam & polum vicinum intercepta. 3. Pars meridiani Amſtelodamenſis inter Amſtelodamum & polum vicinum.

In hoc ſpatio linea curva, cujus omnia puncta quæſito ſatisfacient, ſita eſt, quæ ab Amſtelodamo ad polum uſque curvo itinere prorepet. Ad deſcriptionem illius, concipiendi vel ducendi ſunt multi Meridiani in hoc ſpatio, & in ſingulis tale punctum aſſumendum, ex quo ducta peripheria maxima ad Amſtelodamum faciat cum meridiano eo ex quo ducitur, angulum 45 graduum pro noſtro exemplo. Ita enim plurima puncta deſcribendæ hujus curvæ invenientur.

Pluribus de linea hac curva egimus in libro de Lineis Curvis. Hic autem, quia proprius ejus explicationis, quippe ad Geographiam pertinentis, locus erat, non debuit omitti.

PROPOSITIO IV.

Datâ latitudine loci unius, & diſtantiâ ab altero loco, atque plaga, in qua alter hic locus ab eo ſitus eſt, invenire plagam alterius hujus loci, in qua prior locus ad hunc alterum ſitus eſt.

Facilior erit ex exemplo intelligentia; nempe datur plaga, in qua urbs Hamburgum ſita eſt ab Amſtelodamo: quærimus plagam, in qua Amſtelodamum urbs ſita eſt ab Hamburgo. Vulgaris enim eſt opinio, quod contraria plaga ſit ſumenda, quod falſum eſt. Et in hoc admodum peccant Mappæ nauticæ & omnes rectilineæ, ſolutio vera per calculum Trigonometricum vel per Globum aut planiſphærium eſt facilis.

PROPOSITIO V.

Globum terreſtrem componere.

Ita vulgo de problemate hoc loquuntur confuſe admodum. Stylo Mathematico autem ad diſtinctam intelligentiam ita proponendum eſt:

Dato in cujuſvis Globi ſuperficie puncto aliquo, quod aliquem in Telluris ſuperficie ſitum locum repræſentare ponitur (vel data ſemiperipheria,) invenire in ejuſdem Globi ſuperficie puncta quotvis & lineas, quæ ad datum punctum & ad ſe mutuo ita ſita ſint, ut loca & lineæ in ſuperficie Telluris, quæ debent ab illis repræſentari, ſita ſunt ad locum primo aſſumptum, & ad ſe invicem.

Modus

Modus primus.

Optima, facillima & accuratiſſima methodus eſt, qua ex cognita locorum latitudine & longitudine in ipſius globi ſuperficie loca & puncta quæſita ſive Telluris ſuperficiei partes repræſentantia conſignantur, quam etſi artifices in conficiendis globis terreſtribus qui magno numero divenduntur, non adhibeant (quoniam alio modo id præſtari poteſt, ubi ex copia diſtractionis vel venditionis ſumptus & impenſæ refunduntur, qui non quidem majoris eſt facilitatis & minoris impenſæ ad unius globi confectionem, ſed ad multorum & innumerorum ejuſdem magnitudinis compoſitionem aptiſſimus, promptiſſimus, & minimæ impenſæ, de quo tertio loco dicemus;) tamen fundamentum ejus conſtructionis ex hac in globo concepta deſcriptione dependet, & præterea ubi peculiares globi terreſtres inſigni magnitudine ex ære conficiendi ſunt, atque in ejus ſuperficie loca Telluris deſignanda, ſicut Principes Philomathematici eos habere ſolent, & hoc quo ſcribo, tempore Societas Belgica Indiæ Orientalis fieri curavit Directore Blavio æneum globum, cujus diameter erat quinque pedum, terreſtrem nempe, ſive in cujus ſuperficie depicta & inciſa erant pleraque ſuperficiei Telluris loca, qui globus à Societate dicta miſſus fuit in Indiam ad Regem inſulæ cujuſdam dono, quia Rex illius ſocietatis Prætorem Indicum rogaverat ut talem Globum in Belgio fabricandum & ad ſe deferendum curaret, pretium large & liberaliter pollicitus. Præterea hoc ipſo tempore Illuſtriſſimus Dux Holſatiæ Fridericus, omnis eruditionis, inprimis Mathematices & Phyſices, non tantum fautor & promotor, ſed etiam peritiſſimus & diligentiſſimus Cultor, quem ideo honoris cauſa nomino, fieri curat ſibi Globum, cujus cavitas tanta eſſe debet (diameter eſt pedum) ut in ea aliquis ſedere poſſit commode, & in cava ſuperficie omnes ſtellæ fixæ appingentur colore aureo vel ſtellulæ factæ locis convenientibus exiguo ſtylo infigentur, & Sol in Zodiaco mobilis vel truſatilis, atque inſtrumento addito exiguo circumrotabitur viginti quatuor horis, ita ut ſpectator intra cavitatem ſedens videat ſtellas in alio atque alio ſitu nempe oriri, ad meridiem aſcendere, occidere, non aliter ſicut nos in ipſo cœlo ſtellas facere videmus; Exterior autem ſuperficies, ut ad noſtrum propoſitum veniam, omnia Telluris loca exhibebit, ita ut globus iſte ſimul cœleſtis & terreſtris futurus ſit: quando, inquam, in magnorum talium globorum ſuperficie loco incidenda vel depingenda ſunt, non poſſunt tunc vulgari ſuo modo uti artifices per Mapparum chartacearum applicationem, neque id in tam magnis & ſpectandis operibus conſultum foret: ſed debent tunc in illis globis incidi & coloribus illuſtrari loca, peripheriæ, ductus fluviorum, &c. quæ in Tellure reperiuntur. Id autem ex Tabula longitudinum & latitu-

latitudinum (adhibito simul globo alio vulgari, in quo ductus fluviorum, marium, atque Terrarum conspiciantur) fit commodissime ita:

Per datum (vel assumptum pro libitu, si non datum sit) punctum in superficie describatur peripheria maxima globi, quam constituemus pro meridiano istius loci. Deinde sumatur in hac arcus à puncto illo, æqualis latitudini loci, quem punctum illud repræsentare ponitur: & terminus notetur, atque ab eodem puncto ab altera parte in eadem peripheria sumatur arcus æqualis complemento latitudinis sive distantiæ loci à polo. Hujus arcus terminus *erit punctum*, quod polum Telluris Arcticum vel Antarcticum repræsentare debet, quia situm est ad datum punctum, sicut polus Telluris ad locum, qui à puncto repræsentari ponitur. Vocabimus itaque istud punctum, polus globi. Terminus vero prioris arcus notatus indicat punctum, in quo Æquator Meridianum dati loci secat.

Itaque ex polo Globi intervallo circini à polo illo ad terminum dictum describatur peripheria maxima in globo (quæ tamen facilius describi potest & ab artificibus describitur) *quæ erit linea Æquatoris* sive Æquator Globi.

Deinde sumatur in meridiano polus *priori* oppositus, & ab uno ad alterum per globi cavitatem & centrum trajiciatur axis ferreus, atque in ejus extantibus partibus affigatur meridianus æneus ab artifice diligentissimo paratus & in gradus divisos habens singulos quadrantes. Debent autem axi applicari illa puncta, ubi o, o, est, sive ubi quadrantum divisiones desinunt, ita ut primi gradus initia ipsi Æquatoris lineæ exacte immineant. Æquator accurate dividatur in gradus. Porro sive dati loci meridianum sive alterius loci velis assumere pro primo, perinde fuerit, sed præstat illum assumere pro primo, quem Tabulæ longitudinum & latitudinum, quibus utendum est in locorum designatione, agnoscunt pro primo, sive à quo numerant reliquorum locorum longitudinem & latitudinem. Si itaque meridianus loci primo dati non est is, quem Tabulæ agnoscunt, sumatur ex Tabula longitudo loci primo dati, atque in Æquatore totidem gradus numerentur ab eo puncto, ubi meridianus primi loci eum secat. Terminus numerationis erit punctum pro meridiano primo Tabularum. In quam vero plagam debeat fieri numeratio, notum est, nempe versus occasum: at quænam pars Globi pro Occidentali, quænam pro Orientali à primi loci meridiano habenda sit, ita cognosces. Globum ita pone ut meridiani semicirculus punctum primum continens sit superior, alter inferior, atque aspice Globum, polus autem Arcticus vicinior esse debet, Antarcticus remotior, siquidem datus locus sit polo Arctico vicinus; sed si polo Antarctico, tunc Antarcticus polus vicinior nobis poni debet, ita illud hemisphærium quod à dextra est, pro Occidentalibus locis assumendum, alterum pro Orientalibus.

Cæterum

Cæterum meridiani primi ſectione in Æquatore notata, aſcribantur gradibus Æquatoris numeri incipiendo à ſectione illa, nempe 10, 20, 30, *&c.* Deinde pro quovis alio loco in repræſentando ita agendum. Excerpatur ex Tabula loci illius longitudo & in Æquatore numeretur à primo Meridiano. Terminus numerationis conſtituatur ſub meridiano, & in hoc ab Æquatore numerentur gradus latitudinis illius loci, quos ibidem è Tabula excerpimus. Punctum globi, quod ſubjectum tunc eſt meridiani puncto, ubi latitudinis numeratio deſiit, repræſentabit locum illum Telluris. Atque ita cum omnibus locis, oſtiis & fontibus fluviorum agendum eſt, & appellationes cœlatura addendæ. Ita Problemati ſatisfactum: Namque ſingula loca in Globo ita ſita erunt, ſicut in ipſa Tellure.

In praxi tamen non ita omnino agendum in principio, quia præſtat aſſumere pro puncto primo ipſum polum, ſive id, quod polum repræſentet: & in ipſa Globi confectione axis additur, cujus extremitates ſignant polos. Atque meridianus primus Tabularum ſtatim in Globo ſignandus, atque deinde reliqua loca, ut dictum eſt. Raro autem ex Tabulis tales magni Globi fiunt, ſed plerunque ad imitationem alterius minoris Globi, ex quo longitudines & latitudines deſumuntur, & fluviorum tractus, *&c.* Sic ille, quem Blavius pro Societate Indica fieri curavit.

Modus ſecundus.

Hic modus ad quædam potius loca, nempe unum vel alterum, in globo ſignanda ex aliis datis aptus eſt, quam ut ad totius Globi conſtructionem adhiberi debeat: Utitur autem locorum diſtantiis. Ducatur per datum punctum peripheria maxima vel arcus peripheriæ maximæ, atque in hoc à dato puncto ſumatur arcus, quanta eſt alterius cujuſvis loci à dato primo diſtantia. Terminus arcus erit locus alter. Deinde ſi tertium quemcunque locum ſignare velis, ſume intervallo circini diſtantiam illius tertii à duobus jam ſignatis, atque ex hiſce tanquam centris deſcribantur arcus intervallis iſtis circini. Punctum, in quo hi arcus ſe mutuo ſecant, eſt tertii loci punctum.

Ut dixi, non commodus eſt hic modus ad integram Globi deſignationem; ſed ubi in Globo jam confecto volumus deſignare aliquem locum, qui in illo nondum habetur, & id ex ſola diſtantia nota illius loci à duobus aliis, quæ in globo reperiuntur, præſtare cupimus, quia facile eſt, neque nobis vacat longitudinem & latitudinem hujus tertii ignoti numeris inveſtigare propter moleſtiam calculi. Sic enim hoc modo reperimus facillime ſitum iſtius puncti vel loci in Globo, & ſimul longitudinem & latitudinem; nimirum Problema tunc hoc eſt:

Data

Data loci distantia à duobus locis, quæ in Globo reperiuntur, designare in Globo situm illius loci, cujus distantia datur, de quo sequenti capite.

Modus tertius, vulgaris Artificum.

Tertius modus in dato Globo superficiem & loca *Telluris* exhibendi & repræsentandi est ille, quo artifices utuntur ad *Globos* illos omnes, quos videmus (exceptis illis magnis, de quibus *dictum* est) tam terrestres quam cœlestes conficiendos, qui equidem nihil habet compendii vel commendationis à facilitate, si in unius tantum Globi superficie repræsentanda sint loca Telluris, sed si in multorum ejusdem magnitudinis Globorum superficie id faciendum sit, qui magno numero divenduntur, ingentem habet praxis hæc præ prioribus prærogativam. Etenim modus hic ita se habet: Concipitur superficies Globi & Telluris divisa esse in duodecim partes (vel plures, si majoris formæ Globi sint conficiendi) per meridianos à polo ad polum ductos, ut ita *binis quibusque* meridianis sit inclusa duodecima pars *superficiei à polo ad polum*. Deinde in plano delineatur similis figura tali duodecima parte duobus arcubus (qui deinde in Globo faciunt semiperipherias Meridianorum) inclusa, & multis meridianis per singulos Æquatoris gradus ductis atque parallelorum portionibus sive segmentis divisa speciem cancellorum præbet: æquatoris portio in medio est: in polis coëunt omnes meridiani. Deinde sumpto uno meridiano pro primo, quem Tabulæ longitudinum agnoscunt, notantur ab eo in Æquatore gradus ascriptis numeris, ut ita in Æquatore gradus longitudinis singulorum locorum numerari possint. Deinde in singulis hisce duodecimam Globi superficiei partem repræsentantibus planis notantur loca pro locis Telluris ad suos quæque gradus longitudinis & latitudinis, quæ excerpuntur è Tabula, & locis ascribitur nomen, fluviorum & sinuum tractus ducuntur, ut etiam terrarum. Hisce ita in charta vel ligno descriptis, fit deinde juxta illud exemplar incisio & cœlatura in æris laminas, atque deinde typographico artificio infinita exemplaria in chartam excuduntur. Quæ chartæ postea Globi superficiei applicantur & conjunguntur, ita ut extremitates attingant axem sive polos Globi, in plerisque tamen constructionibus chartæ non attingunt polos, sed tantum fiunt ita, ut attingant circulos Arcticum & Antarcticum, & pro spatiis polaribus peculiares chartæ sumuntur. Ita applicatio est facilior, præsertim in magnis. Ita in Globi istius superficie exhibita sunt omnia Telluris loca, cui deinde additur meridianus æneus, Horizon cum pedimento, cyclus horarius, & Index.

Duo

Duo ſunt in hac Deſcriptione, quæ pleniorem explicationem requirunt (reliqua omnia puto clara ſatis & intelligibilia eſſe.

1. Quomodo in plano deſcribantur duodecimæ illæ partes vel etiam viginti quatuor, ad quarum exemplar deinde inciſio fit in æs?

2. Quomodo chartæ planæ poſſint applicari curvæ globi ſuperficiei?

Primum fit ita ſatis commode. Sit exempli cauſa, applicanda Globo duodecima hemiſphærii portio à polo ad Æquatorem. Primo, ex cognita Globi diametro inveniatur peripheriæ maximæ quantitas juxta Archimedeam vel aliam proportionem peripheriæ ad diametrum. Sit exempli cauſa diameter Globi duorum pedum: & pedis longitudo in charta notata dividatur in decem digitos, & digitus in decem grana, ut centum partes ſint in pede, & ducenti in duobus. Fiat, ut 7 ad 22, ita 200 ad $628\frac{4}{7}$ centeſimas, ſive $6\frac{28}{100}$ pedes pro peripheria. Hujus quarta pars hoc eſt, quadrans peripheriæ erit $157\frac{1}{7}$ centeſimarum ſive $1\frac{57}{100}$ pedum, & duodecima pars $52\frac{8}{21}$ centeſimarum ſive $\frac{1}{2}$ ped. & 2 centeſimarum & $\frac{8}{21}$ unius centeſimæ. Hiſce inventis in charta ducatur linea longa $52\frac{8}{21}$ centeſimarum (ex aſcripta ſcala;) ex hujus lineæ medio erigatur perpendicularis longa $157\frac{1}{7}$ centeſimarum, quæ erit quadrans (ejus extremitas erit polus,) & dividatur in gradus (unius gradus longitudo habetur, ſi $628\frac{4}{7}$ dividas per 360.) Deinde ex polo per ſingulorum graduum vel decimi cujuſque initium deſcribatur peripheria (paralleli erunt,) & in hiſce peripheriis à ductæ perpendicularis utraque parte circino abſcindatur ea portio, quanta eſt $\frac{1}{24}$ peripheriæ. Quanta autem ſit in appoſita ſcala cognoſcetur ex proportione parallelorum ad Æquatorem, quam tradidimus capite IV in fine. Signatis ita, in qualibet peripheria vel arcu punctis, ducenda eſt per ea linea, & chartæ pars lineis, hiſce terminata abſcindenda. Hæc enim Globo applicata occupabit $\frac{1}{12}$ hemiſphærii. Applicatio autem fit non difficulter, nempe ſi parvæ ſint portiones Telluris, in hiſce enim differentia illa inter rectum & curvum parum ſenſilis eſt, præſertim cum charta prius humectetur: ita prompte applicatur. Loca vero in charta illa, antequam applicetur conſignantur ad debitos gradus longitudinis & latitudinis.

P R O P O S I T I O IV.

Mappas Geographicas componere.

Mathematico ſtylo ita proponemus problema: *Dato ſitu plani infiniti ſive pro lubitu producendi, repræſentare in illo loca ſuperficiei Telluris juxta Perſpectivæ leges.* Vel

Vel adhuc generalius: *Dato in plano aliquo puncto, quod locum aliquem superficiei Telluris repræsentare ponitur, invenire in eodem plano (infinito,) infinita alia puncta & lineas, quæ quam fieri potest commodissime & ad vivum repræsentent superficiei Telluris loca & lineas, sive horum situm ad datum locum & ad se invicem.* Ita, ut puto melius intelligitur sensus Problematis.

Quoniam paucissimi ex Geographiæ studiosis & cultoribus callent leges Perspectivæ, neque tamen ullam distinctam cognitionem vel intelligentiam de Mapparum Geographicarum constructione & natura adipisci possunt vel de earum commoditatibus & vitiis judicare, nisi fundamenta norint, juxta quæ fiunt, ideo pauca quædam in hac doctrina necessaria è Perspectiva arte sunt explicanda. Versatur ars illa, ut cuivis notum est, in repræsentandis in Tabula aliqua omnibus objectis vel corporibus hujus mundi, quæ videntur vel quæ saltem concipiuntur, nimirum ut picturæ partes ita conformatæ sint & sitæ ad se invicem, atque ita etiam visui nostro appareant, oculo in certo loco constituto; sicut ipsius corporis, quod repræsentat, partes. Hic quidem est finis Perspectivæ: Methodus autem, quâ illum obtinere vel præstare allaborant atque assequi se existimant, est hæc:

Quando punctum, superficiem, vel corpus aliquod cujuscunque figure repræsentare volunt in Tabula (sive illud aspiciant, sive tantum ejus ideam mente comprehenderint) concipiunt primo, illud conspici ab oculo uno tanquam puncto, & certum oculo locum sive situm, ex quo aspectus fiat, assignant. 2. Deinde concipiunt planum infinitum aliquod, sive tabulam (vitrum vocant, quia melius est ad conceptionem, si planum pellucidum esse intelligatur) inter oculum & objectum repræsentandum interponi in certo aliquo situ. 3. Denique concipiunt à singulis objecti punctis radios sive lineas duci per planum illud ad oculum. Puncta plani hujus per quæ radii ita penetrare ad oculum concipiuntur, dicunt esse punctorum ipsius objecti repræsentationem sive umbram, ut loquuntur, & connexis punctis hisce per lineas, figuram, quæ inde oritur, in Tabula censent ipsius objecti corporis vel superficiei repræsentationem esse in tali situ oculi, atque oculo in eo situ manenti non aliter apparere hanc figuram plani sive Tabulæ in sito suo manentis, ac si ipsum objectum aspiceret (quod tamen optica non omnino in omnibus verum esse docet, & facile est intelligere) ex diversa plani interjecti positione. Sed quia melior methodus repræsentandorum objectorum nondum inventa est, ideo illa contenti simus oportet. Exempli causa, sit superficies Telluris & omnes ejus peripheriæ atque loca in Tabula repræsentanda. Concipimus itaque primo, oculum tanquam punctum extra Tellurem in aêre hærere vel situm esse in loco quovis. Deinde inter oculum & Tellurem extendi Tabulam aliquam sive planum

vitreum,

vitreum, cujus ſitus etſi pro lubitu aſſumi poteſt, tamen ita in praxi ad meliorem & ordinatam atque æquabilis formæ figuram aſſumitur, ut perpendiculare ſit ad lineam, quæ ex oculo ad centrum Telluris ducitur. Denique à ſingulis ſuperficiei Telluris punctis ſive locis & peripheriis (ut a punctis Æquatoris, Tropicorum, circulorum polarium, item meridianorum, ſicut etiam ab omnibus urbibus, oſtiis fluviorum, fontibus, *&c.*) concipimus duci lineas vel emitti radios per tabulam ſive vitrum ad oculum. Illi radii perforabunt Tabulam in certis ſinguli punctis. Hæc puncta itaque ſunt umbræ ſeu repræſentationes locorum ſuperficiei Telluris, & ſi puncta illa, quæ à radiis ab una aliqua peripheria emiſſis (ut ab Æquatore, vel à Tropico uno, vel à polari, vel ab aliquo Meridiano) facta ſunt, conjungatur ducta linea, ſive ea recta fiat, ſive curva, hæc erit iſtius peripheriæ repræſentatio ſive umbra, atque ita in Tabula omnes Telluris circulos atque omnia loca habebimus repræſentata.

Quia autem Tellus eſt rotunda, ideo tota Telluris ſuperficies cum omnibus locis non poteſt in uno plano commode repræſentari, quia duo Telluris loca unum idemque punctum in plano facerent, & quæ ultra hemiſphærium ſita ſunt, nimis falſa facie repræſentarentur: propterea dimidia ſuperficies Telluris in Tabula aliqua, & altera in alia repræſentari debet. Atque adeo oculus poteſt intra ipſam Tellurem aſſumi, nempe quando unum hemiſphærium ſuſcipimus repræſentandum, oculus in altero hemiſphærio concipitur collocatus, & Tabula inter illum & hemiſphærium repræſentandum. Idem intelligendum eſt, ſi tantum pars ſuperficiei, ut Europa, Aſia, Hiſpania debeat in Tabula repræſentari. Tunc enim in ipſo centro Telluris poſſumus oculi locum aſſumere, ſi ita placeat.

Ex hiſce puto Lectores clare ſatis poſſe intelligere naturam & modum hujus perſpectivæ artis, qua Telluris loca in plano repræſentantur. Cæterum duo ſunt plenius explicanda ex illis, quæ in methodo hac diximus, quia inde dependet varietas & diverſitas Tabularum Geographicarum.

Diximus ad repræſentationem aſſumi punctum pro loco oculi extra objectum repræſentandum, ut extra hemiſphærium Telluris, vel extra Hiſpaniæ, Europæ ſuperficiem. Quoniam itaque circa quodvis objectum infinitum eſt ſpatium, atque adeo infinita ſunt puncta, in quibus oculus Telluris ſuperficiem (vel Europam, Aſiam, ſi particularis Tabula ſit facienda) contemplans poni poteſt, & vero ſi ad diverſa puncta ab eiſdem objecti ſive ſuperficiei punctis ducantur radii qui Tabulam eandem penetrent, admodum diverſo in loco & ſitu penetratio radiorum fit, atque adeo admodum diverſæ & diſſimiles figuræ in Tabula inde oriuntur, inde fit, ut pro vario oculi ſitu, (quem ei attribuimus extra Tellurem vel extra illam

illam partem, quæ repræſentari debet) varia exiſtat ſuperficiei illius in Tabula repræſentatio.

Sicut enim alia exiſtit frontiſpicii & parietum domus alicujus repræſentatio, quando oculus eam directe oppoſito è ſitu contemplari ponatur; alia, ſi obliquo è ſitu, alia ſi è loco ſupero, alia ſi ex infero, & alia atque alia pro diverſo oculi ſitu (quod Præceptores diſcipulis ſuis aptis Diagrammatibus explicare *poſſunt*;) ita quoque alia oritur partium Telluris in Tabula repræſentandarum poſitio, ſi oculus conſtituatur vel concipiatur in aëre tali *ſitu* ut ipſi Æquatori Telluris immineat, alia ſi in axe Telluris *protenſo* vel in alterius hemiſphærii ſemiaxe exiſtere fingatur, alia ſi loco alicui Telluris alteri imminere concipiatur. Inde enim fit ut tam æquator & paralleli, quam meridiani diverſas nanciſcantur repræſentationes, quoniam radii ab eis in Tellure exiſtentibus ducti ad oculum, in diverſis & diverſo ſitu præditis punctis perforant Tabulam, quod quidem Lectores hoc negotium bene animo concipientes facile intelligent, præcipue ſi accedat viva præceptoris *informatio* & oſtenſio.

Alterum, quod lectoribus ad meliorem intelligentiam conſiderandum eſſe in hac methodo exiſtimo, eſt de cauſa varietatis in magnitudine Tabularum ſive repraſentationum: eandem enim Telluris ſuperficiem ſicut & omnia corpora mundi, ut ædes, templum, *&c.* in magna & parva Tabula exhibere poſſumus. Cauſa ejus eſt duplex. 1. Quo oculus à Tellure & quovis objecto longius remotum eſſe ponitur, eo minorem magnitudinem accipit repræſentatio, nempe manente eodem ſitu Tabulæ ſive vitri. 2. Quo Tabula ſive vitrum (in quo debet fieri repræſentatio per radiorum perforationem) propius admovetur oculo, eo minore formam accipit repræſentatio ſive projectura; quo propius objecto, eo majorem.

Cæterum ſi oculus utcunque removeatur ab objecto (manente Tabula;) modo in eadem cum centro Telluris linea removeatur, ſive modo in una perpendiculari ad ſuperficiem Telluris lineâ maneat, non ideo ipſa figura projecturæ immutatur, ſed magnitudo tantum, ſimilitudo autem manet. Ita quoque ſi tabula utcunque admoveatur oculo vel verſus objectum removeatur, projecturæ omnes diverſæ quidem fiunt magnitudinis, ſed tamen *ſimiles* manent inter ſe invicem & omnia loca ſimili ſitu repræſentant, ſi modo tabula in acceſſu vel receſſu ab oculo ſitum parallelum obſervaverit. Sed ſi Tabula aliam poſitionem accipiat, item ſi oculus non tantum moveatur, ſed etiam à linea illa perpendiculari recedat, tunc non orientur ſimiles projecturæ, neque loca ſimilem ſitum in Tabulis habebunt, ſed præter diverſam magnitudinem erit quoque inſignis diſſimilitudo in ſitu locorum, unius ad reliqua.

Verum in projecturis omnium corporum, ut etiam in superficiei Telluris projectura, ita fieri consuevit, ut Tabulæ sive Vitro tribuamus talem situm, ut corpus sive superficiem tangat in eo puncto, ad quod ducta linea ab oculo perpendicularis est ad superficiem corporis, sive quæ ab oculo ad centrum Telluris ducitur: ad minorem vero vel majorem projecturam nanciscendam removemus magis vel minus oculi punctum à Tellure. Sed concipimus tunc Tellurem valde parvam esse.

Hisce in genere de projectura Telluris & origine Mapparum Geographicarum explicatis, ipsam methodum illud præstandi edocebimus: ubi primo illud monendum est, an Tabulæ hæ fieri debeant juxta Perspectivæ leges, & an omnes fiant juxta eas. Tabularum enim harum finis est, ut quam fieri potest aptissime & ad vivum exprimant situm locorum in superficie Telluris: quæritur itaque non immerito, An hoc non possit fieri alia methodo, quæ perspectivæ leges non observet? sive enim fiat juxta perspectivæ leges, sive contra eas, modo apte repræsentet locorum situm, recte & bene facta esse censebitur Tabula. Ad illud respondeo, etsi particulares quædam Tabulæ parvæ alicujus provinciæ possint fieri atque etiam fiant alia methodo, nempe per angulos positionis, vel etiam per distantias, ut ultimo loco dicemus, tamen in magna parte superficiei Telluris non posse id alia methodo commodiori fieri, quam juxta leges Perspectivæ, etsi verus locorum situs in Tabulis juxta leges hasce factis, non repræsentetur,

Sciendum enim est ad triplicem finem respiciendum esse & attendendum in confectione harum mapparum. 1. Ut omnia loca ad præcipuos Telluris circulos, nempe ad Æquatorem, parallelos, meridianos, habeant talem situm & distantiam sicut in ipsa Tellure, ut ita ex illis Tabulis locorum singulorum parallelus, distantia ab Æquatore, à Polo, Zona, Clima, *&c*, conspici possit, quoniam inde dependent plurimæ proprietates regionum, & apparentiæ, cœlestes. 2. Ut magnitudines singularum regionum eam proportionem habeant, quam in ipsa Tellure. 3. Ut loca quælibet cum ad se invicem situm, eam quoque distantiam habeant, quam in ipsa Tellure.

Ex hisce tribus requisitis primum accurate præstare debent Tabulæ & plerunque præstant, quoniam ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum conficiuntur, neque Perspectivæ leges illud impediunt. Secundum vero accurate quidem præstare nequeunt, si Perspectivæ leges observentur, quia superficiei curvæ partes ab oculo remotiores faciunt in vitro minorem repræsentationem, quam partes oculo directe subjectæ: ea tamen inæqualitas exigua est & fit insensilis, si oculus, infinito intervallo à Tellure remotus esse concipiatur. Tertium autem requisitum nullæ tabulæ majores, ut sunt totius Telluris, item quatuor Telluris par-

tium, & majorum provinciarum, præstare possunt, etsi in parvis regionibus utcunque id præstent, & vulgus in magnis quoque Tabulis ea haberi posse opinetur. Verum in ipsa Descriptione hæc plenius explicabimus. Id tantum hic in genere monemus, in omnibus Tabulis, quas habemus, & quæ ab artificibus venduntur, universalibus illum locum sumendum esse pro puncto, quod oculo directe subjectum fuerit in projectura; illum, inquam, Telluris *locum, qui* in medio Tabulæ situs est. Huic itaque oculum imminere *concipere* debemus. In particularibus quoque plerisque, non tamen *omnibus* id locum habet.

Porro ad sequentia facilius intelligenda bene fecerint lectores & Præceptores, si varias Tabulas sibi comparent, ut ita verba nostra exemplis illustrare & clariora reddere possint.

Modus primus, oculo constituto in Axe, facilis.

Primo loco exhibeo illam depingendi hemisphærii *Telluris methodum*, quæ oculum constituit in aliquo *axis Telluris puncto. Exempli gratia*, velimus repræsentare *hemisphærium* Telluris Arcticum, nempe quod inter Æquatorem & polum Arcticum jacet, & loca in eo contenta, hoc est, Mappa Geographica orbis Arctici conficienda sit. Concipiemus itaque oculum constitutum esse extra hoc hemisphærium, ita tamen, ut immineat medio hemisphærii illius puncto, nempe polo Arctico, ut oculus cum Polo Arctico & centro Telluris sit in una recta linea, hoc est, ut oculus sit in axe Telluris. *Erit* itaque vel in axe à parte Æquatoris versus polum Antarcticum, vel in axe producto à parte poli Arctici. Perinde est, in qua parte ponatur. Pro tabula (sive vitro) in qua repræsentatio fieri debet, assumitur ipsius Æquatoris planum, vel aliquod tangens Tellurem in polo Arctico, si ab hac parte oculus constitui concipiatur. Sed vitandæ confusionis ergo & ut verbis melius exprimere possimus sensum, ponamus oculum in polo Antarctico constitutum esse, Æquatoris planum est Tabula (Tellurem parvæ magnitudinis concipimus.) Porro concipimus ab omnibus locis & peripheriis hemisphærii Arctici emitti radios ad oculum (sive polum Antarcticum sive aliud axis punctum occupet) qui radii propterea penetrabunt planum Æquatoris. Puncta, in quibus fit perforatio, exhibent singula Telluris illius hemisphærii loca, & puncta à peripheriarum ex. gr. Tropici radiis perforantibus facta si conjungantur, exhibent lineas, quæ repræsentant illas peripherias. Hæc ratione sive methodo fit, ut Æquator sit Terminus projecturæ hujus sive repræsentationis: polus Telluris repræsentetur à centro hujus circuli sive Æquatoris: meridiani faciant lineas rectas per polum omnes transeuntes usque ad Æquatorem Paralleli Æquatoris, sive circuli latitudinis, Tropicus Cancri, polaris

laris Arcticus, *&c.* etiam projectura hac circulos sive peripherias efficiant, quarum centrum idem quod Æquatoris, nempe punctum, quod polum Arcticum repræsentat. Loca vero Telluris repræsentantur in suis quæque peripheriis latitudinis & linea meridiana, nempe ubi meridiana linea loci secat parallelum loci, punctum sectionis est loci repræsentatio. Reliquæ autem peripheriæ omnes & semiperipheriæ, quæ in hemisphærio illo concipi possunt, non faciunt in projectura lineas rectas neque circulares, sed Ellipses, nisi ubi oculus in ipso polo constituitur. Ex. gr. si velimus loci alicujus Horizontem & verticales circulos repræsentare, illi omnes hac in projectura efficient arcus Ellipticos (sectionem subcontrariam Conicæ doctrinæ gnari excipient.)

Ad faciliorem imaginationem projecturæ, quâ circuli repræsentantur in Tabula, concipiendus est Conus radiosus: cujus vertex sit oculus, basis sit circulus Telluris repræsentandus, latera sint radii à peripheria ad oculum ducti: hunc porro Conum secari à Tabula, & pro diversa pòsitione diversam fieri sectionem & lineam, quæ projectura est assumptæ peripheriæ in Tellure. Ita quoque ipsa Ecliptica, cujus semissis tantum cum hemisphærio Arctico repræsentatur, facit Ellipsis vel circuli portionem. Proprie tamen loquendo ipsa Ecliptica non repræsentatur, quia in Tellure non potest concipi immutabilis, sed tantum in certo situ, sive ad certum diei momentum: Atque ejus intersectio cum Æquatore potest assumi in quovis Æquatoris puncto, omnibus tamen Mappis assumitur propter commoditatem intersectio meridiani primi cum Æquatore.

Sic itaque originem & methodum primi generis Tabularum, quæ oculum in axe habent, distincte explicavimus: jam *quomodo in praxi describenda sit talis Tabula, ex istis fundamentis docebimus.*

Fig. 23. In plano quovis vel charta assumatur punctum medium P pro polo, & ex illo tanquam centro describatur peripheria magna vel parva (prout Tabulam magnam vel parvam esse cupimus) quam pro Æquatore habebimus. Hæc duo pro libitu assumere licet reliqua vero puncta & peripheriæ ex illis inveniendæ. Dividatur Æquator in 360 gradus, & ductis lineis rectis per centrum & singulorum graduum initia, erunt hæ meridiani, ex quibus ille, qui ad initium primi gradus ex istis 360 ductus est, pro primo assumendus erit, ita reliquæ lineæ referent reliquos Telluris meridianos ad longitudines à primo meridiano. Jam paralleli latitudinum erunt describendi. Quatuor quadrantes Æquatoris sunt, primus 00, 90: secundus 90, 180: tertius, 180, 270: quartus, 270, 00. notentur ad faciliorem appellationem literis AB, BC, CD, DA, & assumatur unus ex istis, exempli causa, BC, à cujus singulis gradibus ut etiam à 20 gr. 30 min. & 66 gr. 30 min. ducantur occultæ rectæ lineæ ad punctum D quod in diametro BD ad tantam distantiam à centro tabulæ P situm est quanta sit oculi distantia ab

eodem centro. Vel tantum regula applicetur ad D, & circumducatur per singulos gradus quadrantis BC: & 23 gr. 30 min. atque 66 gr. 30 puncta, in quibus hæ rectæ vel regula secat semidiametrum PC, notentur, atque ex P tanquam centro, & describantur peripheriæ per singula puncta in PC accepta. Hæ peripheriæ erunt paralleli latitudinum, quibus in meridiano primo & opposito, nempe A P & C P, possunt adscribi numeri ab Æquatore versus P, nempe 1, 2, 3, 4, usque ad 90, ut ita singulorum latitudo sit conspicua: Sed ad parallelum 23 gr. 30 min. adscribendum erit Tropicus Cancri, ad 66 gr. 30. Circulus Arcticus. In ipsa praxi neque omnes meridiani, neque omnes paralleli, colore notandi sunt, sed tantum decimi quique, reliqui occultis sive cæcis lineis repræsentandi, quoniam usus illorum mox erit, impedirent autem deinde locorum appellationis adscriptionem.

Postquam meridiani omnes & paralleli descripti sunt, facile est ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum notare ipsa loca superficiei Telluris, nimirum à primo meridiano assumpto numeratur in Æquatore longitudo cujusvis loci, ita incidimus in loci meridianum, deinde ex loci latitudine eligimus parallelum ejusdem latitudinis, & punctum, ubi meridianus secat parallelum, est punctum, quod locum assumptum Telluris repræsentat, cujus appellatio illi adscribenda. Ita cum omnium locorum inscriptione sive projectura accipienda agimus, donec Tabula confecta sit.

Si Eclipticæ semicirculus etiam notandus sit in illa, fieri id debet ante locorum designationem. Diximus quod Ellipticam lineam in projectura faciat Ecliptica, nisi oculus in ipso Polo constituatur, ideoque ejus puncta, per quæ ducenda est illa portio Ellipsis, erunt invenienda. Primum punctum sive pro intersectione Eclipticæ & Æquatoris assumitur id, quo primus Meridianus Æquatorem secat, quod propterea Arietis signo notatur. Ultimum vero punctum hujus dimidiæ Ellipsis sive altera intersectio Æquatoris & Eclipticæ, finis nempe Virginis, erit in opposito Æquatoris puncto 180. Intermedium punctum est id, in quo meridianus 90 secat Tropicum Cancri. Ita tria puncta nacti sumus, per quæ transit portio Ellipsis describenda (quæ minor est quam dimidia Ellipsis.) quæ sunt puncta initii 1 gr. Arietis, Cancri & Libræ: pro reliquis punctis, ut 1 gr. Tauri, 15 gr. 1 gr. & 15 gr. Geminorum, 1 gr. Leonis, 1 gr. Virginis inveniendis, sumendæ sunt ex Tabula declinationes horum punctorum, & ascensiones rectæ nempe hic adscriptæ.

	Declinat.		Ascensio rect.			
gr.	gr.	m.	gr.	m.		
15 Arietis & Virginis	5	56	13	48	166	pro Virginis 15 gr.
1 Tauri & Virginis	11	31	27		152	pro initio Virg.
15 Tauri & Leonis	16	24	42		137	pro 15 Leonis.
1 Geminor. & Leon.	20	13	57		122	pro initio Leonis.
15 Geminor. & Canc.	22	41	73		106	pro 15 Cancri.

Deinde, ubi meridianus 13 gr. vel 14 gr. secat parallelum 5 gr. vel potius 6 gr. id punctum erit 15 gr. Arietis. Ita ubi meridianus 27 secat parallelum $11\frac{1}{2}$, ibi erit 1 gr. Tauri, sic ubi meridianus 42, parallelum 16 gr. ibi 15 gr. Tauri; atque ubi meridianus 106 secat parallelum 22 gr. 41 min. ibi erit 15 gr. Cancri: ubi meridianus 122 secat parallelum 20, ibi initium Leonis, & sic reliqui meridiani 137, 152, 166, secant parallelos 16, 11, 5, pro 15 gr. Leonis initio Virginis & 15 Virginis. Hisce punctis curvâ lineâ conjunctis, habebimus portionem Ellipsis pro semicirculo Eclipticæ boreali, cujus puncta & gradus in singulis signis facile notabuntur, si pro singulis excerpantur ex Tabulis declinationes & ascensiones rectæ, eo modo quo signavimus gradum 15 Tauri, 1 gr. Geminor. *&c.*

Hisce factis, absoluta est Mappæ hujus Geographicæ compositio, quæ dimidiam Telluris superficiem repræsentabit, nempe partem inter Æquatorem & polum Arcticum.

Modum hunc facillimum esse, & jucundum, patet ex ipsa Descriptione, & ipsa praxis monstrabit: jam de usu ejus & incommodis dicendum est: Tria requiri in Tabulis, sive propter triplicem finem constructionem fieri, diximus in superioribus. Primum ex illis, nempe singulorum locorum longitudinem & latitudinem satis accurate monstrant Mappæ hac methodo confectæ, quoniam ex Tabula longitudinum & latitudinum fiunt: indicant simul locorum à via Solis distantiam, sive Zonas. Secundum requisitum, nempe magnitudinis singularum regionum proportionem debitam, Mappæ hujusmodi non omnino præstant, quippe regiones quo Æquatori sunt viciniores, eo majorem accipiunt in projectura hac locum quam habere debebant proportione suâ. Verum exigua est hæc differentia, propter magnam oculi distantiam, & hoc vitium compensatur eâ commoditate, quod melius notari possint loca, quoniam paucæ regiones circa polum sint habitatæ, plures autem versus Æquatorem. Tertium autem finem, nempe situm unius loci ad alia & locorum distantiam non possunt hæ Tabulæ præstare, quia lineæ istæ, quæ talia in mappis denotant, longe alium habent situm & proportionem, quam in ipsa Telluris superficie. Si tamen placeat ad unum aliquem locum expendere reliquorum locorum situm delineari illius loci Horizon formâ Ellipticâ hoc modo: Numerentur

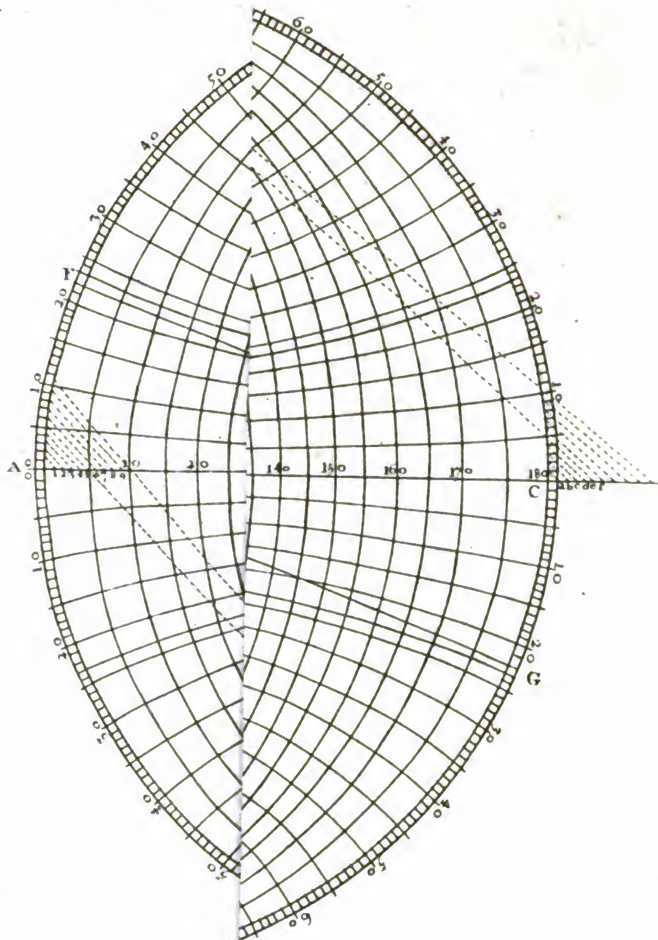
in Æquatore à dati loci meridiano gradus nonaginta ab utraque & Solis ortum & moram supra illius Horizontem, poterit in Mappa parte: Terminorum numerationis unus erit punctum ducendi Horizontis unum, nempe Orientale in quo Æquator secat Horizontem. Alter terminus erit itidem punctum Horizontis pro occasu æquinoctiali. Porro in meridiani loci opposito quadrante numerentur à polo versus Æquatorem paralleli tot, quotus est loci parallelus ab Æquatore. Terminus numerationis indicabit tertium Horizontis punctum, nempe cardinem Septentrionalem. (Cardinis Australis punctum docebimus in mox subjungendis invenire, si major quam hemisphærii portio in mappa repræsentetur, namque in solo hemisphærio non reperitur, nisi Horizon ipsius poli, qui est ipse Æquator.) Sic tria vel quatuor præcipua puncta habebimus, per quæ Horizon transire debet. Ad reliqua puncta invenienda non est commodior vel facilior via, quam globi beneficio: nimirum elevetur polus pro assumpti loci latitudine. Deinde in singulis parallelis unum punctum eligatur, per quod primus meridianus transit, atque id adducatur ad Horizontem, quo facto annotetur gradus sub meridiano existens, atque *ita in singulis* parallelis fiat. Hisce annotatis numerentur *à dati in mappa* loci meridiano in Æquatore utrinque *gradus totidem* pro singulis parallelis, nempe pro decimo, xx, xxx, *&c.* atque ubi meridiani secant parallelos convenientes, illâ puncta erunt quæsita nempe per quæ Horizon est ducendus, poteritque ad illum expendi aliquo modo situs reliquorum locorum.

Potest hac methodo integra fere superficies Telluris repræsentari in una Mappa: nimirum si polus alteruter, nempe Antarcticus, assumatur pro oculo, Tabula vero sive vitrum assumatur alicujus paralleli poli vicini planum, ex. gr. planum circuli Antarctici si partem Telluris inter polum Arcticum & circulum Antarcticum exhibere cupias in uno plano, neque aliud restat agendum vel addendum ad priorem constructionem, nisi ut meridianæ lineæ protrahantur, & ducantur paralleli ab altera Æquatoris parte. Deinde Ecliptica ducatur integra, & si placet Horizon compleatur. Verum enimvero cum partes (& gradus) ultra Æquatorem versus Antarcticum polum site hoc modo multo majores evadant, quam partes circa Æquatorem & in ipso Æquatore, quod est contra rei veritatem, ideo præstat duobus hemisphæriis projecturam facere, ut unum referat Arcticum Orbem, alterum Antarcticum.

Tabulæ juxta hanc methodum descriptæ paucissimæ sunt. Mappis generalibus rectilineis addi solent duæ parvæ Mappæ hac methodo descriptæ, quarum una regiones circa Arcticum polum, altera circa Antarcticum exhibet, quas ad meliorem eorum, quæ dicta sunt, intelligentiam inspicere possunt lectores. Cæterum hæc facilius addiscuntur ex praxi quam præceptis.

Modus

24



Modus secundus, oculo constituto in plano Æquatoris.

Præcedens methodus describendi mappas Geographicas neque apte refert magnitudines & situm locorum, neque commoda est ad describendum hemisphærium inter ambos polos interceptum, atque ut omnia loca in eodem meridiano jacentia repræsentet: præterea conceptui nostro repugnare videtur polum Telluris in ipsum centrum cadere, atque adeo difficiliorem imaginationem Tabulæ ita descriptæ præbent. Propterea alia methodus inventa fuit, quæ quidem aliquantum difficilior est præcedente, sed magis apte & concinne repræsentat loca Telluris, atque polum ab Æquatore removet.

Ad hanc methodum intelligendam, concipimus superficiem Telluris in duo hemisphæria secari à meridiani primi peripheria integra, atque duabus Tabulis exhibemus illa hemisphæria, nempe in una unum, in altera alterum. Oculus constituitur in puncto Æquatoris, quod nonaginta gradibus à primo meridiano removetur: Tabula vel vitrum, in quo repræsentatio fieri debet, assumitur planum ipsius primi meridiani, atque hemisphærium (quod infra illud planum jacet respectu oculi) suscipimus in plano illo repræsentandum. In hac projecturæ forma Æquatoris semicirculus fit linea recta, & is meridianus, qui 90 gradibus à primo abest, cui oculus imminere concipitur, fiet etiam linea recta: reliqui vero meridiani & omnes Æquatoris paralleli & Ecliptica fiunt arcus circulorum, quia Coni eorum secantur à plano Tabulæ sectione subcontrariâ, cujus rei explicatio è doctrina Conica est petenda, & melius per ostensionem quam verba adolescentibus explicari potest.

Descriptio fit ita: Assumpto in Tabula puncto E pro centro describitur peripheria circuli magna vel parva, A B C D
Fig. 24. (prout Tabulam magnam vel parvam habere cupimus.) Hæc repræsentat primum meridianum & ejus oppositum, nimirum ductâ diametro B D oriuntur duæ semiperipheriæ, quarum una B A D est primus meridianus, altera B C D oppositus sive longitudinis 180. Diameter hæc B D repræsentat meridianum 90 gradibus à primo distantem, & ejus punctum B est polus unus, nempe Arcticus, sed punctum D est polus Antarcticus: diameter autem A C ad B D perpendicularis est linea Æquatoris. Dividantur quadrantes A B, B C, C D, D A, singuli in nonaginta gradus. Porro ad meridianorum & parallelorum repræsentationem sive ad inveniendos arcus meridianorum & parallelorum ita agendum est. Primo Æquatoris linea A C dividenda est in gradus suos, nempe 180 (quia dimidium tantum Æquatorem exhibet,)

five AE, EC in 90, hoc pacto: à puncto D ducantur ad singulos gradus semiperipheriæ ABC lineæ rectæ, vel, quod perinde est, regula applicetur puncto D & singulis gradibus semiperipheriæ ABC: lineæ hæ secabunt lineam Æquatoris in 180 partes, quæ repræsentabunt gradus, qui sunt gradus longitudinum, & proinde numeri ascribendi sunt 1, 2, 3, 4, *&c.* incipiendo à primo meridiano DAB. Per singula ista puncta 1, 2, 3, & ambos polos B, D, describendi sunt arcus circulorum, qui repræsentabunt meridianos. Quomodo autem per tria data puncta, ex. gr. B 1 D, *vel B 2 D, &c.* sit describenda peripheria, id docet Geometria, *nimirum invenienda* sunt centra pro singulis describendis *peripheriis, quæ centra* in ipsa Æquatoris linea sunt sita, sicut meridiani DAB centrum est E. Inveniuntur illa puncta juxta Methodum Euclideam Propos. 1. lib. 3. si lineæ B 1, B 2, B 3, *&c.* bisecentur lineis perpendicularibus (facillimum est per normæ applicationem:) ubi hæ perpendiculares incidunt in Æquatoris lineam EC protractam, si opus est, ibi sunt centra pro describendis arcubus B 1 D, B 2 D, *&c.* Sed centra arcuum B 91 D, B 92 D, B 93 D, *&c. incidunt in E A, si opus* est protractam. Facilior autem in praxi *est inventio, si ex B per* singulos gradus quadrantum BA, BC, *ducantur rectæ* usque ad AC protensam, quæ in hac faciant puncta *a, b, c, d, e,* &c. Ita 1 *a* erit diameter ejus meridiani, qui per 1 debet transire; & 2 *b* ejus, qui per 2, & ita 3 *c*, 4 *d*, &c. Si itaque 1 *a*, 2 *b*, 3 *c*, 4 *d*, &c. bisecentur, habebimus centra describendorum meridianorum.

Minus autem errori obnoxia & facilior erit operatio (præsertim in magnis Mappis) per Canonem Tangentium, nam sic nullis opus habebimus linearum ductibus. Etenim ad dividendam EA, EC, EB, ED in gradus, ita agimus: Dividimus EB in apposita scala in 100000 partes. Deinde Ex Canone excipimus Tangentes $\frac{1}{2}$ gr. 1 gr. 1$\frac{1}{2}$, 2, 2$\frac{1}{2}$, 3, 3$\frac{1}{2}$, 4, *&c.* atque singulos hosce tangentes ex apposita scala sumptos ponimus in EA, EC, EB, ED, ex E, ita bina vicina puncta gradum unum continebunt; estque ascriptio facienda, ut prius. Deinde ad centra singulorum meridianorum in EA, EC, invenienda, sumatur numerus inter BC vel E & quemvis gradum interceptus, atque hujus duplum auferatur à 90 gr. (vel ipse numerus à complemento suo) residui tangens desumatur ex canone, & ponatur ex E in EC vel EA. Terminus erit centrum describendi meridiani per assumptum gradum. Ita cum omnibus meridianis erit agendum. Praxis hæc facilia esse monstrabit. Fundamentum hujus posterioris operationis ad invenienda centra est Theorema Trigonometricum. Differentia tangentium duorum arcuum quadrantem simul adimplentium est dupla ad tangentem differentiæ arcuum. Sic itaque meridiani repræsentantur.

Ad parallelorum arcus ducendos, meridianus D B eodem modo in gradus 180 est dividendus, sicut Æquatoris quadrantes E A, E C, nempe si ex C ducantur ad singulos gradus peripheriæ D A B lineæ occultæ: verum non opus est hac opera, cum ex E A in E B possint transferri eæ partes, puncta sive gradus ab E versus B, hoc est ab Æquatore versus polum numerandi 1, 2, 3, 4, *&c.* ita ab E versus alterum polum D.

Deinde per singula hæc puncta & cognominis numeri gradus quadrantum A B, C B describendi sunt arcus circulorum, nempe per gradus primos, deinde per initium tertii, *&c.* ita quoque ab altera Æquatoris plaga versus D.

Ita omnium graduum parallelos, & Tropicos atque polares nanciscemur cum meridianis prius inventis.

Ad designandum Eclipticam duplex est methodus. Vel enim ponimus eum Eclipticæ situm in Tellure vel supra Tellurem, ut intersectio ejus cum Æquatore, sive initium Arietis immineat loco E, & in hoc situ, Eclipticæ semicirculi nempe à 1 gr. Cancri ad 1 Capricorni projectura in Tabula est linea recta: nempe ab A numerentur 23 gr. 30 m. versus B, & à termino numerationis per E ducatur diameter. Hæc repræsentabit Eclipticæ semicirculum in eo situ. Quæ linea eodem modo in gradus suos dividetur, sicut semi æquator A C. Punctum enim in quadrante B C, ubi circulus arcticus incidit, nempe 66 $\frac{1}{2}$ gr. est id, ex quo si ducantur rectæ ad singulos gradus semiperipheriæ F A D G, secabunt E F in 90 gradus & eodem modo E G: quibus deinde numeri & signa Arietis, Tauri, Geminor. *&c.* ascribenda.

Sed si situs Eclipticæ ponatur talis, ut intersectio ejus & Æquatoris immineat loco A in primo meridiano, tunc fiet ejus projectura circuli portio: cujus duo puncta sunt A, C, tertium id, in quo meridianus 90 secat Tropicum Cancri vel Capricorni. Atque hoc modo plerunque exhibetur in Mappis Ecliptica, quoniam ita in hemisphæriis ambobus quasi continua manet.

Porro ad inscribenda loca singula hisce Tabulis, excerpendæ sunt ex Tabulis singulorum locorum longitudines & latitudines, atque ubi parallelus latitudinis loci cujusvis secat meridianum longitudinis ejusdem loci, id punctum repræsentat illum locum in Tabula, cujus appellatio ascribenda: atque ita omnia loca designantur.

Potest etiam simili methodo integra Telluris superficies una in Tabula repræsentari, nempe si non planum ipsius meridiani primi assumatur pro vitro, sed aliud ei quidem parallelum, sed oculo valde vicinum: sic enim & integri paralleli & integri meridiani sive meridiani singuli suis oppositis continui describentur. Sed admodum diversa à vera Telluris superficie inde orietur apparentia, & propterea omittitur ab artificibus, qui potius duo hemisphæria

in

in una Mappa exhibent. Utile tamen fuerit, ut adolescentes in hisce quoque se exerceant. Commodius tunc erit, oculum constituere in ipso primo meridiano A, ut ita B D sit primus; Æquatoris linea erit non A C, sed alia ex puncto rectæ E D ducta ipsi A C parallela, quæ in tot gradus dividetur, quot sunt in arcu ablato, eodem artificio.

Secunda laus est, quod hemisphærium inter polos *interceptum* apte exhibet.

Tertia, quod latitudines, longitudines singulorum *locorum*, *distantiam* ab Æquatore & polo ita fere exhibet, sicut in ipsa *Tellure* jacent.

Incommoda sive defectus sunt, 1. Quod Æquatoris gradus inæquales habet, nimirum quo propiores sunt primo meridiano D A B vel opposito B C D, eo sunt majores, & propterea regiones Telluris æquales in hisce Tabulis etiam fiunt inæquales, sicut in præcedenti modo (Hic defectus ex parte corrigitur, si oculus removeatur longissime à Tellure:) nempe regiones circa E fiunt minores, circa A, C, majores quam ex proportione debebant esse: eodem modo regiones circa polos B, D, fiunt *majores, quam debebant*. 2. Situs unius loci ad alterum non potest *commode expendi*, neque distantias locorum inde venari licet.

Modus tertius, quartus & quintus, de rectilineis Mappis.

Exponuntur quoque venales ab artificibus mappæ Geographicæ Universales rectilineæ, nimirum in quibus tam circuli longitudinis (meridiani,) quam latitudinis (paralleli) designantur per rectas lineas, quod quidem juxta Perspectivæ leges impossibile est, neque potest ullus oculo & vitro assignari situs vel positio, ut ambæ species circulorum, nempe & latitudinis & longitudinis fiant lineæ rectæ, sed alterutra tantum species per rectas repræsentari potest. In prima, quam explicavimus, methodo meridiani vel longitudinis circuli fiunt rectæ lineæ juxta Perspectivam, & circuli latitudinis fiunt circuli, non rectæ: in methodo autem quinta sequenti latitudinis circuli fient rectæ lineæ, sed meridiani curvæ ellipses. In aliis Modis, qui juxta Perspectivam instituuntur, ambæ species fiunt curvæ lineæ, excepta una adhuc methodo, juxta quam meridiani fiunt lineæ rectæ, sed circuli latitudinis fiunt Hyperbolæ, nimirum si oculus constituatur in centro Telluris (terrellæ) & aspiciat hemisphærium ab alterutra primi meridiani parte, tabula vero seu vitrum per quod fit aspectus, sit planum parallelum primo meridiano. Ita enim meridiani fient lineæ rectæ, & circuli latitudinis fient hyperbolæ. Divisio lineæ Æquatoris & meridianorum

dianorum in gradus juxta hanc methodum eſt facilis: & illi, qui harum rerum varietate delectantur, hunc quoque modum cum jucunditate exercere poterunt: at propter hyperbolarum deſcriptionem minus ad praxin aptus eſt: ideo non dicemus de eo plura. Qui eum tentare volunt, vivâ Præceptoris informatione utantur. Rectilineæ itaque mappæ non fiunt juxta Perſpectivæ præcepta, ſed potius contra ea, ut dictum eſt. Duplices vel duorum generum inveniuntur. Quædam tam longitudinis quam latitudinis gradus æquales numerant (Belgæ vocant *gelijck grade Kaerten,*) quales olim fiebant: aliæ vero, ſicut hoc tempore conſtituuntur, longitudinis gradus ſive Æquatoris habent æquales (quod eſt contra Perſpectivam,) ſed non gradus latitudinis ſive meridianorum. Horum enim magnitudinem verſus polos magis magiſque adaugent, ita ut ad 80 gr. decuplo major ſit gradus quam ad Æquatorem, & deinde verſus polum propiores gradus infinitam fere accipiant magnitudinem, quæ in nulla mappa exprimi poſſit, quod incrementum Perſpectivæ repugnat, quæ tantum concedit triplum pro incremento.

Rectilineæ primi modi ſunt omnium facillimæ. Aſſumpta enim AB pro longitudine mappæ dividitur in 180 (pro hemiſphærio uno) æquales partes, quæ erunt gradus: & *Fig. 25.* per ſingulos gradus ducuntur meridiani, nempe rectæ perpendiculares, & in his ſumuntur partes æquales illis, quæ in linea Æquatoris ſumptæ ſunt, & per ſingulas partes (quæ denotant gradus latitudinis) ducuntur rectæ Æquatori parallelæ. Hæ erunt circuli latitudinis. Loca quælibet ſignabuntur, ut in prioribus modis, nempe ubi ejus loci Meridianus & circulus latitudinis concurrunt.

Secundus autem modus mapparum rectilinearum in diviſione Æquatoris in æquales gradus ſeu partes non differt à priori, & propterea aſſumpta AB dividitur in 180 æquales partes (pro alterutro hemiſphærio) ſeu gradus, ſicut in priori, & per *Fig. 26.* ſingulos ducuntur rectæ perpendiculares, quæ deſignant meridianos, ſeu circulos longitudinis. Sed ad circulos latitudinis ſeu Æquatoris parallelos deſignandos aliam obſervant methodum. Non enim meridiani dividuntur in gradus æquales, ſed inæquales, ſicut antea innuimus, ita ut accreſcant ab Æquatore verſus polos. Cauſæ autem hujus inventæ conſtructionis eſt, quod Mappæ aliæ non monſtrent veram poſitionem unius loci ad alterum, vel potius lineam nauticam ab uno loco ad alterum, neque methodum admittant inveniendæ diſtantiæ. Iſta autem duo per hujuſcemodi Mappas obtineri poſſe ſtatuunt. Etenim quia Meridiani per gradus lineæ Æquatoris ducuntur omnes ad ſe invicem æquidiſtantes, inde fit ut loca vel puncta in ſingulis Meridianis ſita eo magis ſupra veram & debitam diſtantiam removeantur à

primo

primo meridiano, quo ab Æquatore magis ad polum accedunt: nimirum distantia in chartis à primo meridiano tantum superat debitam & legitimam distantiam, quantum semidiameter sive sinus totus superat sinum complementi arcus latitudinis cujusvis puncti. Namque ut sinus totus ad sinum complementi latitudinis cujusvis loci, ita gradus unus vel plures in Æquatore ad gradum unum vel plures in circulo istius latitudinis. Et propterea gradus in circulis hisce debebant minores exhiberi quam in Æquatore, & quidem eo magis minores, quo circuli illi sunt polo magis vicini. Sed in Mappis rectilineis, quia meridiani ducuntur æquidistantes, non fiunt minores, sed æquales in omnibus parallelis. Quantum itaque supra debitam magnitudinem augentur gradus in singulis circulis latitudinis, tantundem gradus latitudinis singuli augeri debent in hisce Mappis supra magnitudinem gradus unius in Æquatore. Illud autem fit hac methodo in cujusvis gradus magnitudine designanda. Ut gradus unius quantitas in singulis parallelis ad gradus unius quantitatem in Æquatore, hoc est, ut sinus complementi latitudinis cujusvis paralleli incipientis illum gradum ad sinum totum, ita magnitudo partis in Æquatore, quæ unum gradum designat, ad magnitudinem partis, quæ in meridiano istum gradum denotabit, è cujus principio parallelus ille ducitur. Si autem accuratius velis agere, non sumendus est sinus complementi latitudinis cujusvis paralleli, sed sinus complementi latitudinis, quæ incipit gradum, addendus est ad sinum complementi latitudinis, quæ terminat gradum illum, & hujus aggregati dimidium sumendum pro primo termino in regula proportionis.

E x e m p l u m.

Sit designandus terminus in meridiano primo pro primo gradu latitudinis ab Æquatore, sit autem unius gradus Æquatoris magnitudo decem particularum in scala opposita sumptarum. Juxta primum proportionem fiet ejus magnitudo æqualis gradui Æquatoris: quia Æquator est ipse parallelus qui hunc gradum incipit: sed juxta secundam proportionem, sumo sinum complementi o gr. latitudinis, qui sinus est 100000 (nam complementum est 90,) & addo ad sinum complem. 1 gr. nempe ad sinum 89 gr. qui est 99985, fiunt 199985, dimidium 99992. Itaque ut 99992 ad 100000, ita 10 (magnitudo gradus in Æquatore vel gradus æqualis) ad $10\frac{80}{100000}$ pro primo gradu, sed quia incrementum supra decem particulas adeo exiguum est, ut in Mappa notari non possit, ideo gradus hic fit etiam decem particularum, nempe æqualis gradui Æquatoris. Progressu autem versus polos facto magis magisque accre-

accrescunt gradus. Exemplum. Sit designanda magnitudo gradus sexagesimi, nempe qui inter terminum 59 gr. & initium 61 gr. interjacet. Juxta primam proportionem. Sinus complementi 59 gr. est 51503. Itaque.

Ut 51503 ad 100000, ita 10 ad $19\frac{2}{5}$. Quare pro quantitate illius gradus signanda sumi debent ex scala $19\frac{2}{5}$ particulæ, quarum gradus in Æquatore continet decem.

Juxta secundam proportionem ita agendum. Sinus complem. 59 gr. est 51503. Sinus complem. 60 gr. est 50000. Aggregati dimidium est 50751. Itaque ut 50751 ad 100000, ita 10 ad $19\frac{2}{5}$. Quæ magnitudo parum major quam prior, neque eâ operâ digna. Porro quando inventa est magnitudo secundi gradûs solitarii, illa addenda est ad magnitudinem primi gradus: aggregatum erit accrescens latitudo (*de vergrootende breede,*) quanta sumenda est in meridiano ab Æquatore pro termino secundi gradus. Deinde inventa magnitudo tertii gradus solitarii addenda est ad accrescentem latitudinem duorum graduum prius positam, sic habebimus magnitudinem ab Æquatore sumendam in meridiano pro termino tertii gradus. Atque ita agendum cum reliquis gradibus. Porro ut facilior esset studiosis labor, appono hic Tabulam pro terminis singulorum gradum sumendis in meridiano. Sumo autem tales particulas, quales gradus unus Æquatoris ponitur habere 100.

Grad. term.		*Grad. term.*		*Grad. term.*	
1	100	29	3032	57	6970
2	200	30	3147	58	7157
3	300	31	3263	59	7349
4	$400\frac{1}{3}$	32	3347	60	7546
5	$500\frac{2}{3}$	33	3499	61	7749
6	601	34	3619	62	7960
7	702	35	3740	63	8175
8	802	36	3863	64	8399
9	903	37	3988	65	8631
10	1005	38	4114	66	8872
11	1107	39	4241	67	9023
12	1209	40	4371	68	9384
13	1311	41	4502	69	9691
14	1414	42	4636	70	9943
15	1517	43	4772	71	10243
16	1621	44	4909	72	10558

Grad

Grad. term.		Grad. term.		Grad. term.	
17	1725	45	5053	73	10900
18	1830	46	5193	74	11243
19	1936	47	5338	75	11617
20	2042	48	5486	76	12017
21	2150	49	5637	77	12445
22	2256	50	5791	78	12908
23	2364	51	5981	79	13409
24	2473	52	6109	80	13960
25	2583	53	6274	81	14565
26	2694	54	6441	82	15243
27	2806	55	6611	83	16009
28	2918	56	6790		

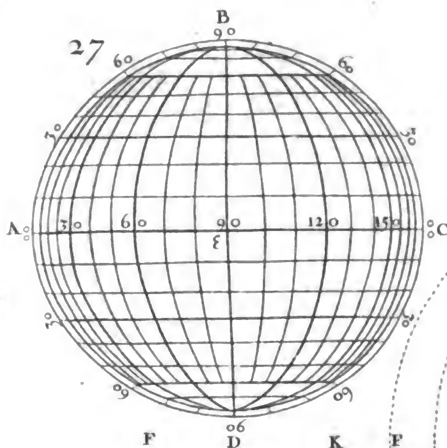
Signatis ita gradibus latitudinis in meridiano *primo ducuntur per* ſingulos illos lineæ parallelæ cum Æquatore, quæ erunt circuli latitudinis. Et locorum ſingulorum inſcriptio fit in puncto, ubi circulus longitudinis & longitudinis ejus loci concurrunt.

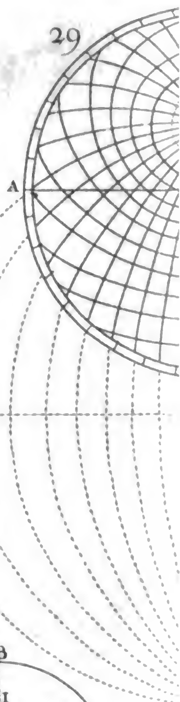
Regiones autem circa polos minus apte & nimis contra naturalem diſpoſitionem exhibentur in hujuſcemodi Mappis, ideo partes inter polos & circulos polares ſitæ ſolent duabus peculiaribus Mappellis juxta primum Modum factis adjungi Mappæ univerſali.

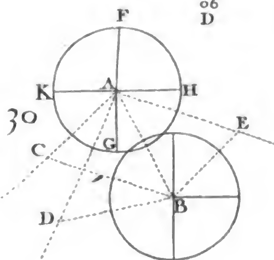
Uſus Mapparum harum talis eſt. 1. Longitudo & Latitudo locorum invenitur ut in præcedentibus. 2. Dato loco R, *Fig.* 26. ex quo navigatur, & loco S ad quem, exhibetur plaga, in quam dirigenda eſt navis. Etenim ſi per R ducatur parallelus & recta RS, angulus quem hæ duæ lineæ faciunt, plagam oſtendet. Nautæ alio utuntur modo. 3. Diſtantiam inter duo data loca inveniri volunt, ſi circino capiatur intervallum illorum locorum & transferatur in meridianum diviſum, ita ut pedes circini æqualiter abſint à parallelo, qui medius eſt inter duo illa loca. Sed hæc minus accurata eſſe puto.

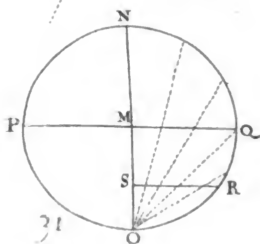
Modus ſextus & ſeptimus.

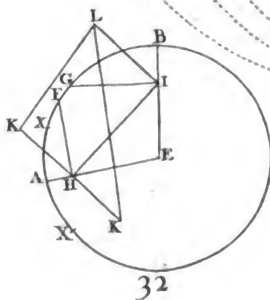
Ptolemæus in poſteriori parte ultimi capitis libri primi Geographiæ alium proponit modum, atque partem Telluris tunc cognitam eo repræſentare docet: In hac Methodo Æquator, & circuli latitudinis fiunt etiam arcus circulorum: Meridiani vero fiunt arcus Elliptici. Oculus ſtatuitur imminere meridiano, qui medius eſt


27
B
90
60
60
30
30
A
30
60
90
120
150
C
D


29
A
K
F


F
K
A
H
30
E
C
G
D
B


N
P
M
Q
S
R
O
31


L
B
G
I
F
K
X
E
A
H
X
K
32

Grad. term.		Grad. term.		Grad. term.	
17	1725	45	5053	73	10900
18	1830	46	5193	74	11243
19	1936	47	5338	75	11617
20	2042	48	5486	76	12017
21	2150	49	5637	77	12445
22	2256	50	5791	78	12908
23	2364	51	5981	79	13409
24	2473	52	6109	80	13960
25	2583	53	6274	81	14565
26	2694	54	6441	82	15243
27	2806	55	6611	83	16009
28	2918	56	6790		

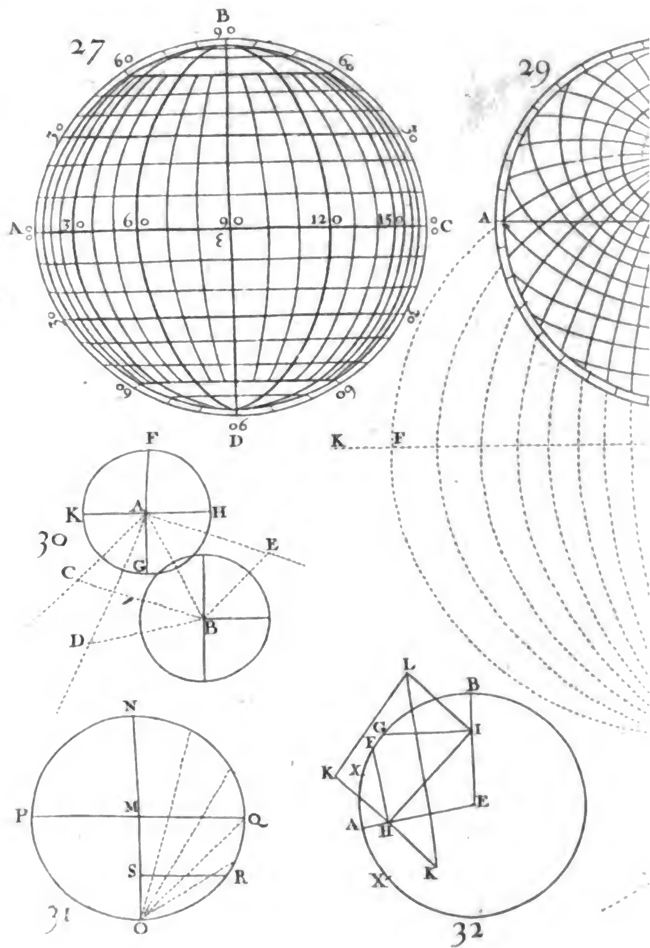
Signatis ita gradibus latitudinis in meridiano *primo ducuntur per* ſingulos illos lineæ parallelæ cum Æquatore, quæ erunt circuli latitudinis. Et locorum ſingulorum inſcriptio ſit in puncto, ubi circulus longitudinis & longitudinis ejus loci concurrunt.

Regiones autem circa polos minus apte & nimis contra naturalem diſpoſitionem exhibentur in hujuſcemodi Mappis, ideo partes inter polos & circulos polares ſitæ ſolent duabus peculiaribus Mappellis juxta primum Modum factis adjungi Mappæ univerſali.

Uſus Mapparum harum talis eſt. 1. Longitudo & Latitudo locorum invenitur ut in præcedentibus. 2. Dato loco R,
Fig. 26. ex quo navigatur, & loco S ad quem, exhibetur plaga, in quam dirigenda eſt navis. Etenim ſi per R ducatur parallelus & recta RS, angulus quem hæ duæ lineæ faciunt, plagam oſtendet. Nautæ alio utuntur modo. 3. Diſtantiam inter duo data loca inveniri volunt, ſi circino capiatur intervallum illorum locorum & transferatur in meridianum diviſum, ita ut pedes circini æqualiter abſint à parallelo, qui medius eſt inter duo illa loca. Sed hæc minus accurata eſſe puto.

Modus ſextus & ſeptimus.

Ptolemæus in poſteriori parte ultimi capitis libri primi Geographiæ alium proponit modum, atque partem Telluris tunc cognitam eo repræſentare docet: In hac Methodo Æquator, & circuli latitudinis fiunt etiam arcus circulorum: Meridiani vero fiunt arcus Elliptici. Oculus ſtatuitur imminere meridiano, qui medius eſt



27
29
30
31
32
B
A
C
D
F
K
H
G
E
N
M
P
Q
S
R
O
L
I
X

eſt inter extremos habitatæ Terræ: & quidem medio loco inter extremos gradus cognitæ latitudinis. Verum propter incommoda deſcribendarum Ellipſium, & quia magis ad partem Telluris repræſentandam, nempe ad habitatam partem excogitatus à Ptolemæo videtur, ideo ab artificibus non adhibetur. Huic is quoque affinis eſt modus, qui circulos quidem latitudinis exhibet per lineas rectas: ſed meridianos ſemiſſibus Ellipſium, qualis projectura exiſtit, ſi in planum meridiani primi concipias lineas perpendiculares cadere à ſingulis hemiſphærii alterutrius punctis. Oculum autem infinito ſpatio removeri à Tellure ſupponendum eſt, ut ita omnes radii à locis Telluris ad eum ducti poſſint haberi pro parallelis & perpendicularibus ad planum meridiani primi, ſicut Gnomonici dicunt omnes radios à puncto aliquo Solis ad Tellurem emiſſos adeo parum divergere, ut pro parallelis haberi poſſint & eaſdem faciant in umbris apparentias. Eſt autem non admodum difficilis.

Si itaque hac formâ placeat Telluris hemiſphærium repræſentare, aſſumatur in plano punctum quodvis E, & ex eo tanquam centro deſcribatur peripheria A B C D, quadrantes ſint A B, B C, C D, D A; dividantur ſinguli in 90 gradus ab A C incipiendo verſus B & D. B A D erit primus meridianus, B C D oppoſitus, recta B D medius inter hoſce ut nonageſimus à primo B A D. Ducantur ipſi A C, quæ Æquatoris ſemiperipheriam refert, parallelæ rectæ per ſingulos gradus quadrantum: illæ referent parallelos Æquatoris, ſive circulos Latitudinis, & Tropici atque Polares ſimul inveniuntur. Partes, in quas E B, E D, dividitur, per haſce ductas, ſunt gradus meridiani B D, qui notentur 1, 2, 3, *&c.* Eædem partes ſumantur in Æquatoris quadrante E A, & quadrante E C, atque aſcribantur numeri 1, 2, 3 uſque ad 108, incipiendo à puncto primo ſive proximo ipſi meridiano primo B A D. Ita partes ipſius A E C referent gradus, in quos ſemiperipheria Æquatoris dividitur, qui ſunt gradus longitudinis: per quos & polos B, D, ſunt ducendæ ſemiellipſes pro meridianis. Quoniam itaque B D eſt axis major ſingularum deſcribendarum Ellipſium, ſemiſſis vero E B vel E D: axis vero minoris ſemiſſis eſt in diverſis diverſa, nempe pars ipſius E A, inter E & gradum longitudinis intercepta, idcirco ex datis facile erit apto inſtrumento deſcribere haſce Ellipſes, quod inſtrumentum hodie ſatis vulgare eſt neque difficilem habet conſtructionem. Poſſunt tamen puncta ſingularum Ellipſium facili negotio inveniri, per quæ liberâ manu ducendæ ſunt: ſed melius eſt inſtrumento eas delineare.

Fig. 27.

Deſcriptis ita circulis latitudinum & Meridianis, omnia hemiſphærii loca in Mappam hanc inſcribentur ad puncta, quibus meridianus loci & circulus latitudinis concurrunt: eritque confecta Mappa. Ecliptica vel rectâ lineâ vel Ellipticâ repræſentabitur eâ methodo,

methodo, quam in secundi modi Mappis explicavimus, negotio minus operoso.

Hujus methodi Mappæ idem præstare valent, quod præcedentium Modorum Tabulæ, præ quibus insuper hanc habent prærogativam, quod circulorum latitudinis decrementum in magnitudine versus polos manifeste referunt.

Si divisio HG & HK non per linearum ductus fieri possit propter magnam oculi D distantiam, facile erit per calculum invenire particulas illas pro singulis gradibus, nimirum juxta hanc proportionem:

Fig. 28.

Ut distantia oculi à centro Telluris sumpta cum sinu complementi arcûs Æquatoris repræsentandi se habet ad sinum ejusdem arcus, ita distantia oculi à Tabula ad partem lineæ HG vel HK, quæ tantum arcum Æquatoris repræsentabit.

Ex. gr. Ponamus oculum D removeri à centro Telluris E semidiametris illius ducentis: Tabulam vero sive vitrum HK semidiametris centrum. Erit itaque DE 200, & DH 100, qualium EB vel EA, EC est 1. Inveniemus *primo longitudinem ipsius* GHK, quæ semiperipheriam Æquatoris *ABC repræsentare debet* in hac oculi & vitri distantia. Erit itaque:

Ut DE ad DH ita EA ad HG vel HK semidiametrum Telluris.
200 100 1 ad $\frac{1}{2}$

Ex quo patet, HK vel HG esse debere longitudinis dimidiæ semidiametri Telluris, quæ profecto nimis vasta est, cum tantam talem lineam in nullo plano exhibere possimus. Ideo pro ipsa Tellure concipimus Terrellam sive globum terrestrem minorem, cujus semidiameter si sit duorum pedum, erit HG vel HK unius pedis. nimirum si oculus ducentis pedibus a centro illius Terrellæ ponatur remotus, vitrum vero pedibus centum.

Si tamen scire placet, quantâ distantiâ remotus esse debeat oculus ab ipsa Tellure, ut semidiameter Æquatoris EA vel EC faciat projecturam HG datæ magnitudinis, ex. gr. unius pedis, (quorum semidiameter ipsius Æquatoris hoc est semissis axis Telluris continet 19598300) poterit illud investigari hac proportione, (supposita tamen vitri ab oculo distantiâ, nempe HD 100000

Ut HG ad DH, ita EA ad DE
1 100000 19598300 ad 1959830000000 pedes, quorum 18000 faciunt milliare Hollandicum, ingens profecto distantia.

Sed in praxi non assumimus ipsam Tellurem, sed ejus typum sive Terrellam, à qua non necesse est oculum tanto intervallo remotum supponere: verum ipsa projectura propterea non variatur.

Modus

Modus octavus, quo quilibet datus in Tellure locus centrum sive medium Mappæ locum accipit.

Si placeat habere Mappam, in qua omnium locorum situs ad nostrum locum vel ad aliquem datum, ut etiam illorum distantiæ à nostro loco commode queant conspici & inveniri, inventa est methodus, quâ ita Telluris superficies repræsentatur, ut quivis ejus locus datus medium Mappæ locum sive centrum occupet: reliqua loca circa eum tanquam centrum jaceant: quales Mappas amant illi populi, qui vanâ opinione gaudent, suam regionem in medio totius Telluris sitam esse, ut Chinenses, & olim Judæi.

Cæterum ad Mappam talem describendam, sumamus Amstelodamum debere centrum Mappæ occupare: Ejus latitudinem sive elevationem poli sumemus esse 52 gr. Oculus constituitur in puncto vertici opposito sive in Nadir loci: Vitrum seu tabula est Horizontis planum, vel ei parallelum aliud, si majorem portionem, quam hemisphærium placeat repræsentare, quod in hac methodo commodius est, nempe & planum saltem per depressum polum transeat.

Assumatur itaque in plano centrum E pro Amstelodamo, & descripta peripheria A B C D, quæ Horizontem referet, *Fig.* 29. dividatur in quatuor quadrantes: hi singuli in 90 gradus. diameter B D sit meridiana: B Septentrionalis cardo: D Auster. Diameter A C linea ortus & occasus æquinoctialis refert verticalem primarium. A occidens: C orientalis cardo, sive refert locum, qui 90 gradibus abest in verticali primario. Omnes verticales repræsentantur lineis rectis per centrum E ad singulos Horizontis gradus ductis, sed ad vitandam confusionem præstat omittere, atque infixo ipsi E paxillo regulam circumductilem annectere.

Deinde dividatur B D in gradus 180, nempe ut in prioribus modis, ducendo ab A rectas ad singulos gradus semiperipheriæ B C D. Illud punctum in E B, quod refert 52 gr. arcus B C, erit projectura poli Arctici: notetur literâ P. Punctum in E D, quod repræsentat 52 grad. arcûs D C (à C versus D numerando) erit projectura intersectionis Æquatoris & Meridiani Amstelodamensis. Notetur literâ Q. Et ab illo versus P ascribantur numeri graduum, 1, 2, 3, *&c.*

Item à Q versus D, & ab B versus P, nempe 38, 39, 40. *&c.*

Deinde sumptis punctis æqualium graduum à P, nempe 99 & 99, item 88 & 88, *&c.* describendæ sunt circa hasce partes tanquam diametros peripheriæ circulorum, quæ repræsentabunt pa-

rallelos sive circulos latitudinis, & Tropicos atque polares cum Æquatore.

Ad Meridianos repræsentandos, primo describatur peripheria per tria puncta A P C: Ea referet meridianum, qui nonaginta gradibus abest ab Amstelodamensi. Ejus centrum sit M in *BD* (protracta, in N punctum, quod polum Antarcticum referat) situm. P N diameter, ducatur per M parallela ipsi A C, quæ sit F H, protracta ab utraque parte in K, L. Porro circulus P H N F dividatur in 360 gradus, & ex puncto P ad singulos gradus rectæ lineæ (vel solâ regulæ applicatione) quæ lineam K F H L secabunt. Per singula sectionis puncta & ambos polos P, N, tanquam per tria data puncta describendi sunt circuli, qui repræsentabunt omnes meridianos: Centra describendorum arcuum in eadem K L sita sunt, nempe eadem quæ per priorem sectionem inveniuntur, sed hac conditione sumenda, ut pro proximo meridiano à B D N versus A eligatur centrum remotissimum ad L, & pro secundo, secundum ab hoc, *&c.*

Descriptis ita circulis latitudinum & Meridianorum *facile est* ipsa Telluris loca inscribere Mappæ. Et *conspicuus erit omnium* illorum situs ad Amstelodamum. Porro in regulam affigendam loco Amstelodami debent inferri eædem partes, in quas E B divisa fuit, & numeri graduum ascribendi (vel milliaria ex commutatione graduum.) Ita enim circumductâ regulâ ad singula loca statim sciemus, & quanto intervallo distant ab Amstelodamo, & in qua plaga jaceant respectu ejus. Quomodo beneficio Globi talis Tabula sit conficienda monstrabimus in modo quarto Particularium.

Modus primus Tabularum Geographicarum Particularium.

Satis de Mapparum Generalium sive Universalium constructione diximus: jam locus postulat, ut etiam Particularium sive Specialium compositionem doceamus. Partes itaque Telluris, quas in Mappa repræsentare volumus, sunt vel magnæ vel parvæ. Si magnæ, ut Europa, Asia, Africa, America, commodum erit instituere Delineationem juxta modos explicatos pro Mappis Generalibus: in diversis tamen partibus diversi modi sunt commodiores. Africa & America, quoniam per eas transit Æquator, non exhibentur commode per primum Modum, sed aptissime juxta secundnm, oculo constituto in plano Æquatoris supra meridianum medium inter extremos, qui Africam vel Americam claudunt. Propterea in hisce Mappis Æquator est linea recta, paralleli vero & meridiani sunt arcus circulorum. Sed ad Europam & Asiam repræsentandam modus

modus primus & sextus sunt magis commodi. Ad terras polares sive Zonas Frigidas aptissimum esse Modum primum diximus in illius explicatione.

Primum itaque ducenda est in plano linea recta pro meridiano loci, cui oculum imminere volumus, atque ea in gradus dividenda est juxta methodum explicatam in præcedentibus, & qui gradus erunt latitudinis, quorum numerus ascribendus est. Deinde ex Tabulis excerpenda est latitudo utriusque paralleli, nempe qui regionem illam terminat ab utroque latere quod polos respicit. Harum latitudinum gradus in linea recta sive meridiano oculi sunt notandi, & per illa puncta ducendæ rectæ lineæ perpendiculares, quæ Mappam claudent versus Septentrionalem & Australem plagam. Deinde paralleli & meridiani ducendi sunt ad singulos gradus: & loca inscribenda sunt, donec Mappa perfecta sit.

Modus secundus describendi Tabulas particulares.

Verum in regionibus non ita magnis sed tantum mediocribus vel parvis alia methodo uti consueverunt artifices. Primo ducitur linea transversa in extremitate Tabulæ pro circulo latitudinis, in quo regionis describendæ fines Æquatorem respicientes jacent. In ea sumuntur partes æquales tot, per quot gradus longitudinis regio illa extenditur ab illa parte. Deinde ex medio hujus lineæ ducitur perpendicularis, quæ tot partes habeat quot sunt gradus latitudinis inter regionis terminos versus Æquatorem & polum. Hæ autem partes quantæ esse debeant, cognoscitur ex proportione gradus circuli maximi ad gradum paralleli, qui ab inferiori transversa linea repræsentatur. Per terminum hujus perpendicularis ducitur alia perpendicularis sive inferiori lineæ parallela, in qua totidem gradus longitudinis sumendi sunt, quot in linea inferiori, & quidem æquales illis ipsis lineæ inferioris, si quidem latitudines hæ neque ab Æquatore neque à se invicem multum distent.

Sed si magna sit ab Æquatore distantia, vel si magnus sit excessus ultimæ latitudinis regionis supra illam, quæ Æquatori vicina magis est, non erunt partes (gradus) in superiori transversa linea sumendæ æquales partibus lineæ inferioris, verum minores esse debent juxta proportionem, quam gradus istius paralleli remotioris habent ad gradus paralleli inferioris, quæ proportio cognoscitur è Tabula, quam capite IV posuimus.

Postquam ita in linea superiori & inferiori sumptæ sunt partes pro gradibus longitudinis, lineæ rectæ ducendæ sunt per partium ejusdem numeri initium & finem: quæ rectæ repræsentabunt lineas meridianas. Denique per singulos gradus ejus perpendicularis, quam ex inferioris lineæ medio puncto erigere jussimus, ducendæ sunt per singulorum graduum initia parallelæ lineæ ipsi inferiori,

quæ indicabunt parallelos latitudinis. Ultimo loca inscribenda sunt ad puncta, in quibus singulorum locorum latitudinis parallelus & longitudinis meridianus concurrunt. Ita perfecta erit Mappa Geographica pro data regione.

Modus tertius describendi Tabulas particulares.

In parvi tractûs provinciis repræsentandis plerunque utimur alia methodo, quam in prioribus explicavimus, nimirum ut situm unius loci ad alterum & locorum distantiam accuratius exhibeant Tabulæ. Methodus in eo consistit, ut angulos positionis unius loci ad alios per instrumenta Mathematica inveniamus & deinde apte in chartam transferamus. Sint, exempli gratia, quinque loca alicujus regionis in Tabula disponenda juxta situm & distantiam suam; appellabimus ea loca A, B, C, D, E. Primo eligemus ex hisce illum, A, ex quo reliqua vel plurima ex illis commode possunt conspici; & adhibito instrumento observabimus angulos positionis ad singula loca, nimirum angulos inter *lineam meridianam* loci in quo observamus, & inter plagas reliquorum locorum B,C,D,E. Porro in charta vel plano, in quo repræsentare volumus illa loca, sumemus locum A pro libitu, & ex illo descriptam peripheriam secabimus in gradus (quod tamen non est necesse, si habeamus divisum semicirculum, vel aliud Geometricum instrumentum huic usui aptum;) unam diametrum assumemus pro linea meridiana loci A, nempe FAG. altera huic perpendicularis HAK monstrabit ortum æquinoctialem extremitate H, occasum K. F est cardo Septentrionalis, G Australis. Sit jam angulus positionis loci B ad A observatus 30 graduum ab Austro versus ortum, numerabimus in quadrante GH tot gradus, & ducemus ex A lineam per illum gradum. Hæc repræsentabit plagam loci B ab A loco. Eodem modo plagæ reliquorum locorum DE in charta sunt notandæ, si observatæ sint. Deinde eligendus est alter locus ex B, C, D, E, cujus distantia ab A nota sit vel inventa, ex. gr. B locus, & in illo adhibitis instrumentis observandæ plagæ reliquorum trium locorum CDE. Hisce factis, in charta nostra apponemus scalam milliarium vel leucarum, quæ magna vel parva assumemus, prout magnam vel parvam Tabulam esse cupimus. Et in linea plagæ loci B ab A sumemus notam distantiam, atque ibi signabimus locum B, & per B ducemus parallelam ipsi FG, quæ repræsentabit meridianum loci B, & descripta peripheria circa B, sicut circa A, ducemus ex B lineas, quæ denotent plagas locorum C, D, E, atque ubi hæ lineæ secant illas, quæ ex A ductæ sunt, puncta intersectionum erunt loca ipsorum C, D, E. Atque eodem modo agendum, si plura fuerint loca.

Fig. 30.

Modus

Modus quartus, qui Globum adhibet.

Possumus beneficio Globi terrestris locorum remotorum à se invicem & diversorum regnorum situm & distantiam exhibere in plano; imo totam Telluris superficiem: ita ut datus quivis locus medium occupare videatur, sicut in modo sexto generali explicavimus. Ita ut hic modus possit accenseri modis pro Generalibus Mappis: sed præstat non extendere repræsentationem ultra hemisphærium. Ex.gr. Propositum sit in charta ante oculos ponere omnium locorum situm ad Amstelodamum, & distantiam ab hoc loco. Primo in charta vel plano sumatur punctum medium pro Amstelodamo, notetur litera A. Ex eo describatur peripheria FHGK. FG sit linea meridiana sive Septentrionis & Austri linea: HK sit linea ortus atque occasus. F Septentrionem, G Austrum, H Ortum, K Occasum monstret. Dividantur singuli quadrantes in gradus nonaginta.

Fig. 30.

Deinde in Globo adducatur Amstelodamum ad meridianum æneum, & polus elevetur juxta Amstelodami latitudinem, quadrans affigatur vertici, & applicetur ad singula loca, quorum situm ad Amstelodamum in charta repræsentare volumus, ex. gr. ad Galliæ initium, medium & finem, ita ad Italiæ, Hispaniæ, Hungariæ, Sueciæ, *&c.* terminos, atque annotentur anguli quos quadrans in singulis applicationibus facit cum meridiano, hoc est anguli positionis illorum locorum ad Amstelodamum: præterea gradus quadrantis inter Amstelodamum & singula loca, hoc est distantiæ singulorum. Hisce factis seponatur globus, in charta vero ducantur ex A lineæ pro plagis singulorum locorum, nimirum quæ cum meridiana linea tales angulos faciant, quales annotati sunt antea, & quidem inter puncta Cardinalia notata, (quomodo hoc labore ducendarum linearum supersedere possimus, monebimus infra.) In hisce plagarum lineis invenienda sunt puncta pro ipsis locis, sumendo distantias ab Amstelodamo, quod duplici modo facere possumus. Vel enim parvo intervallo remota sunt loca, quæ notare volumus, vel magno quidem intervallo, at parvam Tabulam conficere placet; vel denique loca magno intervallo removentur & majoris formæ Tabulam formare animus est. In prioribus duobus casibus, sufficit scalam graduum facere, dividendo lineam aliquam in æquales partes, quarum singulæ repræsentent gradum. Ex hac scala sumemus distantias singulorum locorum antea notatas intervallo circini, & in plagæ singulorum locorum lineam inferemus. Terminus erit notandus appellatione loci istius. Atque ita omnia loca in Tabula notabimus circa Amstelodamum.

Sed si Mappa sit majoris formæ conficienda, & regiones remotæ sint notandæ, non sufficit scalam æqualium partium pro gradibus usur-

usurpare, sed alio modo dividenda erit linea, nimirum juxta Perspectivæ leges, quoniam in hoc modo ponimus oculum *infra* Horizontem Amstelodamensem in loco Antipodum, & pro vitro assumimus ipsum Horizontem, si hemisphærium repræsentare animus est, vel si majorem vel minorem hemisphærio partem, tunc assumimus planum Horizonti parallelum, quod tanto arcu ab eo distet, quanto pars repræsentanda ab hemisphærio. Describatur itaque peripheria circuli in alia charta, M centrum, NO diameter una, PQ altera perpendicularis. Quadrans NQ dividatur in gradus 90, & sumantur infra Q tot gradus, quota pars ultra Hemisphærium est repræsentanda, & per terminum R ducatur ipsi QM parallela ad MO, nempe RS.

Fig. 31.

Porro ex O ducantur rectæ ad singulos gradus quadrantis NQ vel NQR, (si major portio quam hemisphærium exhibenda sit) quæ divident rectam MQ vel SR in partes tales, quæ in projectura indicabunt gradus. Dein assumatur linea, quantamcunque volumus esse distantiam remotissimi loci ab Amstelodamo in Tabula, hoc est quantam volumus esse dimidiam *Tabulam*. *Illa linea* ita dividenda erit sicut MQ vel SR divisa *fuit*: & partes notandæ numeris 1, 2, 3, 4, 5, 6, *&c.* pro gradibus. Ex hac scala sumptæ distantiæ pro singulis locis ab Amstelodamo si in lineas plagarum inferantur, exhibebunt puncta pro ipsis locis, & confecta erit Mappa, quam cupiebamus.

In praxi supersedere possumus linearum pro plagis ducendarum labore, quippe scalam graduum in regula designare commodum erit, cujus initium si applicetur Amstelodamo, & regula circumducatur ad gradus peripheriæ pro plagis singulorum locorum, poterit statim notari punctum pro quovis loco, numerando distantiam in regula à principio scalæ. Ipsa praxis facilem hanc methodum esse docebit.

Modus quintus. De Mappis nauticis.

Mappæ nauticæ (*Pas-Caerte, Zee-Caerte*) rectilineæ sunt, & habent meridianos omnes parallelos secus ac secundus modus in posteriori membro exhibebat. Duplices sunt, sicut universales duplices esse diximus in modo quarto & quinto universalium, nempe æqualium graduum latitudinis vel inæqualium quas nautæ Belgæ vocant *gelijck Graden Pas-Caerten, & wassende Graden Pas-Caerten:* Constructio eadem est, quæ illarum universalium; differentia tantum est, quod partem tantum repræsentant, & plures compassos nauticos exhibent. De usu dicemus in arte Nautica. Chartæ æqualium graduum fiunt, si repræsentetur pars terræ parum in latitudine

varians,

varians, ficut funt Mappæ pro navigatione maris mediterranei: Inæqualium graduum fiunt, fi magna fit latitudo.

Caput XXXIII.

De Distantia Locorum.

Propositio I.

Datis duobus punctis five locis in globo, ducere ab uno ad alterum lineam five arcum, qui fit pars peripheriæ maximæ Globi istius. Sive, In fuperficie Globi defcribere peripheriam circuli maximi quæ tranfeat per duo data puncta.

Concipiamus ductas rectas lineas ab uno puncto ad alterum, & ab ambobus ad centrum Globi vel Telluris, quæ tres rectæ lineæ facient Triangulum, atque ideo in uno plano funt. Secet hoc planum protenfum fuperficiem Globi: erit fectio peripheria circuli maximi, & arcus inter loca interceptus erit is qui quæritur. Vel, Sumatur circino intervallum quadrantis peripheriæ maximæ, & uno pede defixo in punctum unum ex datis defcribatur arcus in fuperficie Globi: Deinde alius arcus pede defixo in alterum datum punctum. Communis fectio horum arcuum erit polus defcribendæ peripheriæ, five in quo fi defignatur pes unus circini, & defcribatur in fuperficie Globi peripheria, habebimus arcum quæfitum inter data loca interceptum.

Propositio II.

Distantia duorum locorum in fuperficie Telluris breviffima, five Via breviffima ab uno loco ad alium eft tantum una (exceptis antipodum locis) nempe arcus peripheriæ maximæ, quæ intercipitur inter duo illa loca.

Breviffima duorum punctorum diftantia, eft linea recta ab uno puncto ad alterum ducta, ut conftat ex Archimedea definitione, & ex aliis definitionibus facile eft deducere. Itaque etiam duorum locorum in fuperficie Telluris exiftentium diftantia breviffima eft linea recta, quæ ab uno loco ad alterum ducta effe concipitur. At

cum Telluris superficies sit convexa curva, inde fit, ut recta illa linea, quæ vere est duorum locorum brevissima distantia, cadat intra cavitatem istius superficiei. Nos vero consideramus illas tantum vias ab uno loco ad alium quæ in ipsa sunt superficie Telluris, & proinde curvæ lineæ: ideo addimus in Propositione, distantiam brevissimam in superficie Telluris. Inter hasce vias sive interceptas lineas una est, quæ omnium est brevissima, nempe *arcus peripheriæ* maximæ interceptus inter duo quælibet puncta, ita *ductus*, sicut in præcedenti Propositione diximus. Quod itaque hic arcus sive hæc curva intercepta linea sit brevior, quam omnes aliæ curvæ lineæ interceptæ circulares (quarum infinitæ sunt) patet ex hoc theoremate Geometrico. Si duarum inæqualium peripheriarum arcus sumantur, quorum subtensa sit æqualis vel eadem, erit majoris peripheriæ arcus minor quam minoris peripheriæ. Etenim omnes curvæ lineæ circulares per duo puncta transeuntes sunt minores peripheriæ Telluris excepto illo arcu, qui supponitur maximæ esse peripheriæ. Quod autem hic arcus etiam minor sit, quam aliæ curvæ non circulares (solidæ lineæ, ut helices) quales infinitæ cogitari possunt in superficie Telluris interceptæ *inter duo loca*, ostensum est ab aliis: pertinet enim hoc *Theorema* non ad Geographiam sed ad Geometriam, quæ etiam ostendit, quod tantum unicus arcus peripheriæ maximæ duci possit ab uno loco ad alium, non plures.

PROPOSITIO III.

Distantiæ locorum non mutantur.

Itineraria quidem locorum distantia modo major, modo minor esse potest: at vera & brevissima distantia Geographica manet eadem, nisi superficiem telluris divelli vel disrumpi concipias. Loca autem hic intelligimus puncta Telluris immobilia sive immota. Si itaque superficies inter duo loca intercepta, sit facta altior, erit quoque distantia locorum facta major; si depressior, erit minor.

PROPOSITIO IV.

Nulla loca Telluris distant majori intervallo, quam 2700 milliarium Germanicorum, quorum quindecim ponuntur gradum unum facere.

Etenim quoniam Telluris superficies Sphærica est, non potest inter duo ejus puncta cadere arcus brevissimus, qui major sit quam 180 gr. hoc est quam semiperipheria circuli maximi. Atqui 180 gr. faciunt 2700 milliaria Germanica, si unus gradus ponatur facere quin-

quindecim. Quare nulla loca distant pluribus, quam 2700 milliaribus Germanicis. Alia vero est conditio itinerariæ distantiæ.

PROPOSITIO V.

Distantia antipodum est 2700 milliarium Germanicorum, sive 180 graduum.

Distantia inter antipodes brevissima non est una, sed infinitæ sunt, eæque omnes æquales, etsi proprie loquendo non possint dici brevissimæ distantiæ, sed, quibus nullæ breviores sunt.

Distantiæ circulares inter antipodes sunt omnes peripheriæ maximæ, nullæ peripheriæ minores, qualium inter alia loca, quæ non è diametro opponuntur, sunt infinitæ.

Peripheria per duo loca transiens; transit etiam per loca antipodum istorum locorum.

Distantiæ loci alicujus à duobus locis, qui antipodum sunt, simul sumptæ faciunt 180 gradus. Itaque cognita distantia loci alicujus ab alio, nota quoque erit distantia loci illius ab antipodum alterius loco.

Quinque hæ propositiones ita manifestæ sunt veritatis, ut cuilibet eas perpendenti facile sit eam perspicere & intelligere.

PROPOSITIO VI.

Dato loco aliquo in superficie Globi, exhibere omnia illa loca, quæ habeant unam & eandem datam distantiam à loco illo dato; oportet autem datam distantiam non esse majorem quam 2700 milliarium Germanicorum.

Datus locus adducatur ad æneum meridianum, polus elevetur juxta loci latitudinem atque quadrans affigatur verticali puncto. Porro data distantia convertatur in gradus, qui gradus numerentur in quadrante à puncto verticali. Terminus numerationis notetur cretâ: circumducatur deinde quadrans super superficiem globi: notatum punctum indicabit vel monstrabit omnia loca Telluris, quæ datam distantiam à dato loco habent.

Vel, Sumatur intervallo circini in Æquatore gradus conversæ distantiæ, & uno pede defixo in datum locum, circumducatur pes alter. Loca, per quæ transit, sunt quæsita.

Si vero gradus ex conversa distantia orti, plures sint, quam nonaginta, hoc est quadrante, sumatur eorum complementum ad 180: & antipodum locus adducatur ad superiorem ænei Meridiani semicirculum, polus elevetur pro ejus latitudine, & quadrans verti-

verticali puncto affigatur, & numerentur in eo gradus complementi; terminusque numerationis cretâ notetur. Si tunc circumducatur quadrans, notatum ejus punctum ostendet omnia quæsita loca, quæ nimirum à dato loco datam habebunt distantiam. Si circino expedire negotium placet, ages, ut antea diximus in Mappis Chorographicis.

PROPOSITIO VII.

Quanam faciant, ut itineraria distantia sit major quam vera sive brevissima & Geographica.

1. Sylvæ, quæ inter loca aliqua jacent, inviæ. 2. Montes alti & valles profundæ. 3. Paludes, lacus & aqua in genere, si terrestria itinera spectemus. 4. In maritimis itineribus, hoc est in navigationibus, procurrentes terræ, & insulæ obstant directo itineri. 5. Maris peculiaris fluxus. 6. Venti.

Sed quærat aliquis, annon fieri possit, sive annon sint loca, quorum itineraria distantia sit minor, quam Geographica *brevissima?* Ad hoc respondeo, etsi Telluris figura sit *sphærica quod ad sensum*, tamen in primo libro jam indicavimus, *hanc figuram non esse omnino Geometricam*, sed multis locis elevatis atque depressis inæqualem reddi. Si itaque concipiamus certam Telluris superficiem, sive superficiei à centro distantiam, ex. gr. vulgarem semidiametrum 860 milliarium, respectu cujus sumenda sunt loca elevata vel depressa; hoc, inquam, supposito, possunt esse duo loca ita sita, ut itineraria distantia sit minor, quam Geographica brevissima: nimirum si loca illa sint in superficie Telluris, quæ 860 milliaribus à centro removetur, spatium autem intermedium sit depressius.

PROPOSITIO VIII.

Duorum locorum in Globo datorum distantiam invenire, ut etiam in Mappis Chorographicis.

Adducatur unus è datis locis ad meridianum æneum, quadrans affigatur vertici, & applicetur ad alterum locum datum: numerentur tunc in hoc gradus intercepti inter verticem & hunc locum: hi gradus convertantur in milliaria vel aliam mensuram, in qua cognoscere volumus distantiam illorum locorum; hæc erit quæsita.

Vel, capiatur circino intervallum duorum locorum, & translato hoc ad Æquatorem consideretur, quot gradus in hoc occupet: hi enim sunt ipsa locorum distantia, quos in milliaria vel aliam mensuram convertere debemus.

Si vero major sit distantia, quam ut quadrante vel circino intervallum sumi possit (nimirum si major quam 90 gradus,) erit unius loci

loci ab alterius loci antipodibus distantia minor, quam 90 grad. Inquiratur itaque hæc, & auferatur, ab 180 gradibus: residui gradus erunt distantia quæsita.

In Mappis universalibus, sicut etiam in particularibus magnarum partium non potest accurate & vere inveniri distantia locorum: in particularibus autem Chorographicis solet apponi scala milliarium vel leucarum, cujus beneficio cognoscitur locorum distantia in illis Mappis contentorum. Si enim circino sumas duorum locorum intervallum, & hoc in scalam transferas, statim cognosces locorum illorum distantiam.

Sed si Mappa sit majoris alicujus portionis, non caret vitio hæc methodus. Etenim nulla Mappa fieri potest ulla methodo, quæ locorum distantias veras exhibeat: sed talis quidem potest, quæ unius loci à reliquis omnibus distantiam monstret, ut diximus in Methodo constructionis Mapparum.

PROPOSITIO IX.

Datâ latitudine & longitudine duorum locorum, invenire eorum distantiam.

Facilis est solutio hujus problematis per Globum; & Planisphærium Catholicum; difficilis vero, sed accurata per calculum & Trigonometricam supputationem.

In Globo fit hoc modo: Assumatur meridianus aliquis pro libitu (præstat assumere unius loci meridianum, si per ejus longitudinis punctum aliquis transeat, nempe si longitudo sit 10, 20, 30, *&c.* vel sequentium denariorum, vel quod commodius erit, assumatur primus meridianus) & numeretur in Æquatore ab eo differentia longitudinis locorum, terminus numerationis adducatur sub æneum meridianum, & numeretur in hoc latitudo alterius loci; punctum Globi, quod subjicitur termino numerationis, notetur cretâ: in primo quoque meridiano notetur punctum latitudinis pro altero loco. Deinde circino capiatur intervallum inter notata puncta, & transferatur vel in Æquatorem vel in primum meridianum: ita cognoscemus distantiam locorum in gradibus & graduum partibus: qui gradus convertendi erunt in milliaria vel aliam mensuram, quam volumus. Si intervallum majus sit, quam ut circino commode sumi possit, agemus, ut in Prop. VII. vel filum accurate tensum adhibebimus.

Quoniam planisphærium aptius vel commodius est ad usum, præsertim nautis, & multi ejus beneficio problemata solvere amant, atque hujus Problematis frequens usus est, placet etiam hanc methodum per planisphærium proponere.

Sunt autem casus duo problematis. Vel enim una & eadem est loco-

locorum data longitudo aut 180 differentia, nempe si in eodem meridiano jaceant, vel diversa est longitudo. Si eadem, non opus est alia methodo, nisi ut differentia latitudinis convertatur in milliaria: namque ipsa illa differentia est distantia locorum in gradibus: si diversæ speciei sint latitudines, nempe una borealis, altera australis, addendi erunt gradus latitudinum: Si differentia 180 graduum, nempe si in diversis semicirculis ejusdem circuli longitudinis, simili modo agendum erit, quod cuivis facile est colligere. Aliter fit, si longitudo locorum sit inæqualis, hoc est si in diversis meridianis sita fuerint loca, & extra Æquatorem.

Sed utile fuerit ad distinctam problematis intelligentiam, enumerare prius casus, qui variant solutionem, & plerique facillimam habent, ut manifestum erit per exempla, quæ studiosi exercere debent.

1. Si eadem sit locorum longitudo & sint cognominis latitudinis In hoc casu differentia latitudinum est ipsa distantia in gradibus, qui in milliaria vel aliam mensuram mutari possunt.

2. Si eadem sit locorum longitudo, sed sint diuersi nominis latitudines, unius borealis, alterius australis. In hoc casu, addendæ erunt latitudines in unam summā, hæc indicabit distantiam in gradibus.

3. Si differentia longitudinum sit 180 graduum, & sint cognominis latitudinis, erunt sumenda complementa latitudinum ad 90 gr. sive locorum distantiæ à polo vicino, & illæ addendæ: summa enim indicabit distantiam in gradibus.

4. Si differentia longitudinum sit 180 graduum, & sint diversi nominis latitudines, sumatur latitudinum differentia, & auferatur ab 180 gradibus vel semicirculo. Residuus numerus exhibebit distantiam in gradibus.

5. Si ambo loca fuerint in Æquatore, differentia longitudinis est ipsa distantia.

6. Si latitudo locorum fuerit una & eadem, neque major viginti gradibus, & differentia longitudinis parva, ingrediemur cum ea latitudine Tabulam magnitudinis parallelorum positam cap. IV. & gradus unius quantitatem excerpemus. Deinde differentiam longitudinis sumemus, & hosce gradus convertemus in excerpta milliaria vel excerptam mensuram.

7. Si vero & longitudo & latitudo sit diversa, vel, si latitudo quidem eadem, sed major quam 20 gr. & longitudinis differentia majuscula, quod quidem in plerisque exemplis usu venit, in hoc casu non licet uti prioribus compendiis, sed difficilior est solutio, & de hoc casu præcipue proponitur Problema. Solutionem per globum jam tradidimus; per planisphærium methodus hæc est: Regula planisphærii adducatur ad unius loci latitudinem sive gradum elevationis poli: deinde numeretur differentia longitudinum in meridianis, incipiendo ab altera parte, & ubi punctum observetur, quo meridianus hic terminans numerationem secat parallelum alterius

alterius loci latitudinis. Super iſtud punctum Indicis extremitas conſtituatur. Hoc facto regula applicetur ad Æquatoris lineam. Numerus parallelorum inter polum & Indicem interceptorum eſt diſtantia quæſita in gradibus.

Ita per planiſphærium ſolvitur problema. Alia eſt methodus à Maurolico inventa, quæ per linearum ductus in circulo docet jucundâ operatione exhibere diſtantiam, ex qua lineari deſcriptione etiam deducitur modus quo per calculum ſolvetur problema. Deſcribatur centro E peripheria circuli quædam: ſemidiameter una B E: arcus B A ſumatur æqualis differentiæ longitudinum locorum (ſi differentia ſit major, quam 180 gr. ſumpta, hujus differentiæ complementum ad 360 gr.) & ducatur ſemidiameter A E. Deinde ſumatur arcus A F (verſus B) æqualis latitudini loci A, & ex B arcus B G æqualis latitudini loci B: demittatur G I ex G perpendicularis in B E, & F H ex F in A E. Ducatur I H, & ſuper hanc ex punctis I & H erigantur perpendiculares, I L æqualis I G, & H K æqualis H F (in eandem plagam, ſi latitudines locorum fuerint cognomines; ſed ſi diverſi nominis, tunc ducenda erit I L ab una plaga rectæ I H & H K ab altera.) Hiſce factis recta L K erit ſubtenſa quæſitæ diſtantiæ ſive ſubtenſa arcus illius, qui diſtantiam indicabit in gradibus. Itaque intervallo circini K L, ſumatur arcus B X: hic repræſentabit diſtantiam in gradibus.

Fig. 32.

Modus iſte Maurolici ex ſphæricorum Triangulorum ſolutione vel habitudine eſt deſumptus, neque linearis hæc methodus accuratam diſtantiam exhibebit, etſi facilis ſit & jucunda praxis: ſed ſola methodus per numeros vel Trigonometriam ſphæricorum Triangulorum exhibet accuratam diſtantiam. Habetur hic enim Triangulum ſphæricum, in quo dantur duo latera, nempe locorum diſtantiæ à polo (complementa latitudinum) & angulus contentus, cujus menſura eſt differentia longitudinis. Quæritur latus tertium. Cujus inveniendi etſi plures ſint methodi, tamen generaliſſima & caſuum varietatem negligens eſt hæc: 1. Si latitudines locorum ſint cognomines, fiat: Ut quadratum ſinus totius ad rectangulum contentum ſub ſinibus diſtantiæ locorum à polo, ita ſinus verſus differentiæ longitudinum (ſi ea major ſit quam 180 gr. ſumitur ejus complementum ad 360 gr.) ad quartum quendam numerum. Sumatur deinde latitudinum differentia, & hujus complementi ſinus. Porro inventus antea quartus numerus conferatur cum hoc ſinu: Si huic fuerit æqualis, erit locorum diſtantia 90 graduum. Si minor fuerit, ſubtrahatur, & reſiduus erit ſinus arcus, cujus complementum eſt diſtantia locorum. Si denique major ſit inventus quartus dicto ſinu, ſubtrahatur hic ex illo, & reſiduus erit ſinus arcus, qui adjectus 90 gradus exhibebit diſtantiam quæſitam in gradibus, qui convertendi ſunt in diſtantiam itinerariam.

2. Si

2. Si latitudines sint diversi nominis, nempe una borealis, altera australis, sumatur pro loco alterutro ejus antipodum locus, & hujus distantia inveniatur ab altero loco juxta *dictam* methodum. Erit enim hujus latitudo eadem quæ loci *istius*, sed ejusdem nominis cum altero loco: Itaque in Triangulo *sphærico* erunt duo latera data & angulus est complementum *differentiæ* longitudinis locorum ad 180 grad. (vel excessus supra 180, *si differentia* hæc major fuerit quam 180.) Inventâ itaque distantiâ inter unum locum & alterius loci antipodes, habetur quoque ipsorum *locorum* distantia. Etenim hæc est prioris complementum ad 180 gr. ut in præcedenti propositione dictum est.

In locis propinquis & non multum ab Æquatore distantibus (nimirum non ultra 18 gradum) faciliori methodo, etsi non Apodictica utemur, quæ distantiam exhibebit à vera parum diversam: nimirum differentiæ longitudinis sumemus quadratum, atque etiam latitudinis differentiæ. Quadrata addemus atque ex aggregato extrahemus radicem quadratam. Hæc indicabit distantiam locorum parum à vera discrepantem.

Vel ita ages magis certâ methodo, *quæ etiam ad loca ultra* 20 gr. latitudinis adhiberi potest: Ex tabula quantitatis parallelorum excerpe proportionem paralleli majoris latitudinis ad Æquatorem: Et, ut quantitas Æquatoris ad quantitatem paralleli, ita differentia longitudinis ad alium, sive ad differentiam longitudinis sumptam in parallelo majoris latitudinis. Hæc quantitas assumatur pro differentia longitudinis, & fiat ut prius.

Facilior est problematis solutio, si Tabulas Logarithmorum adhibeamus, & Triangulum obliquangulum in duo rectangula resolvamus. Sic enim nulla multiplicatione vel divisione opus est.

PROPOSITIO X.

Datâ longitudine duorum locorum, & plagâ, in qua unus ab altero situs est, invenire distantiam.

Hoc problema idem est cum illo Trigonometrico obstracto: *Datis* in Triangulo sphærico duobus lateribus, & angulo qui uni lateri dato opponitur, invenire latus tertium. Data enim duo latera sunt in hoc problemate Geographico, distantiæ duorum locorum à polo, & angulus oppositus alterutri dato lateri est angulus positionis sive angulus plagæ unius loci ad alterum, vel hujus anguli complementum ad 180 gr.

Per globum itaque solutio problematis fit hoc modo. Assumatur primus meridianus pro meridiano loci, cujus plaga ad alterum non datur: & in hoc meridiano notetur punctum latitudinis pro isto loco. Deinde polus elevetur pro latitudine alterius loci, & quadrans

drans

drans affigatur vertici, altera autem ejus extremitas applicetur Horizontis plagæ vel gradui, pro data plaga.

Deinde volvatur globus, donec notatum in meridiano primo punctum ad quadrantem perveniat. Ita arcus quadrantis inter verticem & punctum illud interceptus est distantia quæsita duorum locorum: simul habebitur differentia longitudinis in Æquatore, nempe arcus Æquatoris inter æneum & primum meridianum interceptus.

Quomodo per planisphærium, & per calculum tam vulgarem quam Logarithmicum problema sit solvendum, relinquo vivæ Præceptorum informationi, ne multa hic dicam, quæ multis non erunt usui.

PROPOSITIO XI.

Datâ duorum locorum longitudine, unius latitudine & plaga in qua alter locus ad hunc jacet, invenire distantiam.

Habemus iterum Triangulum sphæricum, cujus latera sunt distantiæ locorum à polo & ipsorum locorum mutua distantia, in quo datur unum latus, nempe distantia unius loci à polo, & dantur duo anguli, unus, cujus mensura est differentia longitudinis, alter ex data plaga alterius loci cognoscitur. Ex hisce tribus datis quæritur latus oppositum angulo differentiæ longitudinis. Solutio fieri potest facilis per globum, & per planisphærium: & per calculum Logarithmicum satis accurata, sicut etiam per calculum vulgarem. Nos ob causam in præcedenti Propos. allatam solam methodum, quæ globum adhibet, monstrabimus, etsi per planisphærium facilior sit; sed quæ per globum fit, ipsum Triangulum repræsentat.

Primus meridianus assumatur pro meridiano loci, cujus latitudo non datur: Et in Æquatore ab eo meridiano numerentur gradus differentiæ longitudinis locorum. Terminus notetur creta, & ad meridianum æneum adducatur: ita hic repræsentabit meridianum alterius loci; numerentur in eo gradus datæ latitudinis, & globo immoto polus elevetur pro ea latitudine: Quadrans affigatur vertici, altera extremitas ad plagam Horizontis datam. In hoc globi situ punctum, in quo quadrans secat primum meridianum repræsentabit alterum locum, & arcus quadrantis interceptus inter verticem & illud punctum est distantia quæsita. Habetur quoque eâdem operâ alterius hujus loci latitudo.

PRO-

PROPOSITIO XII.

Datâ duorum locorum in uno Meridiano sitorum, sive ejusdem longitudinis distantiâ, & plagis, in quibus tertius aliquis locus ab illis duobus jacet; invenire hujus tertii ab utroque illorum distantiam.

Habemus iterum Triangulum sphæricum, cujus tria latera sunt distantiæ inter tria illa loca. Et datur unum latus, nempe distantia duorum locorum (quæ in gradus convertenda erit, nisi ita detur) & anguli duo adjacentes dantur, quæruntur duo reliqua latera.

Omissis methodis per calculum & planisphærium agentibus, etsi accuratioribus, trademus hic tantum eam, quæ per globum solvit, & ipsam rem magis ob oculos ponit.

Gradus distantiæ duorum locorum sumantur in æneo meridiano ubicunque libet, & notentur termini: ita ut hi repræsentent loca, quorum distantia datur. Deinde elevetur polus pro unius termini latitudine, quadrans affigatur vertici & applicetur ad plagam datam, in qua alter locus ad locum, qui à termino illo repræsentatur, situs est, & cretâ notetur quadrantis in globo extensio sive vestigium. Dein polus elevetur pro alterius termini latitudine, & quadrans illi termino affigatur, altera extremitas ad alteram plagam datam. Punctum, in quo quadrans secabit arcum cretâ descriptum repræsentabit locum tertium, unde facile erit ejus distantiam à duobus istis terminis sumere.

CAPUT XXXIV.

De Horizonte sensibili sive visibili.

HOrizon *sensibilis* dicitur peripheria in superficie Telluris, quæ terminat oculi circumducti prospectum, sive quæ terminat partem superficiei, quam oculus circumductus videre potest, sive ex qua radii ad oculum pervenire possunt. Ejus semidiameter, dicitur arcus Telluris maximus inter pedem spectatoris & peripheriam illam interceptus, qui proinde in eam perpendicularis est.

PRO-

PROPOSITIO I.

Horizontis sensibilis extensio sive semidiameter tam pro diversa oculi altitudine, quam pro diversitate assumpta semidiametri Telluris varia existit.

Sit Telluris circulus maximus MPNF. T centrum: TP semidiameter, PO altitudo oculi: O sit oculus. Ducantur ex
Fig. 33. O tangentes ON, OM: & concipiamus radium NO quasi circumduci in superficie Telluris: atque ita describere peripheriam: hæc erit Horizon sensilis: ejus semidiameter PN, PM: Etenim radii NO, MO, sunt ultimi, qui ad O oculum possunt pervenire à superficie Telluris, quam hic perfecte rotundam esse supponimus.

Et manifestum est, si minorem vel majorem assumamus altitudinem PO, quod etiam PN arcus major vel minor sit futurus. Eodem modo si TP ponatur plurium vel pauciorum milliarium, erit quoque PN plurium vel pauciorum milliarium.

Hæ duæ causæ esse videntur, quod Autores antiqui diversas opiniones de magnitudine hujus Horizontis sive extensionis Visus secuti sint. Macrobius enim assignat ei semidiametrum PN stadiorum 180, hoc est $22\frac{1}{2}$ miliarium. Eratosthenes stadiorum 350, quæ faciunt 44 milliaria. Albertus Magnus, stadiorum 1000, hoc est, milliarium 125. Proclus stadiorum 2000, hoc est milliarum 250. Plurimi assignant 500 stadia, sive milliaria $62\frac{1}{2}$. Existimo tamen causas diversitatis harum assignationum non esse tantum illas duas, quas dixi, sed etiam ipsorum stadiorum assumptam diversitatem, ut ex sequenti Propos. manifestum est.

PROPOSITIO II.

Datâ staturâ hominis à pede ad oculum, & semidiametro Telluris datâ, invenire semidiametrum Horizontis sensilis.

PO sit hominis statura O oculus. TP est semidiameter. ON radius tangens Telluris superficiem, terminat Horizontem
Fig. 33. sensilem sive aspectum: itaque PN est semidiameter; hujus longitudo quæritur. Addatur PO, ex. gr. quinque pedum ad TP semidiametrum 19598300: ita habebitur TO, & in Triangulo NTO præter TO & TN scimus angulum TNO esse rectum, sive 90 gr. Itaque angulus NTO invenitur juxta hanc proportionem:

Ut TO ad TN, ita sinus totus ad sinum anguli NOT, cujus

complementum ad 90 gr. est angulus N T O sive arcus N P, qui in milliaria potest converti.

Corollarium. Licet itaque cognoscere, si alia atque alia assumatur quantitas semidiametri T N, vel T P, atque alia oculi O altitudo, quanta inde existat variatio Horizontis sensilis.

PROPOSITIO III.

Datâ oculi altitudine in turri vel monte, invenire distantiam ultimi puncti, ad quod oculus se extendit, sive quod oculus videre potest.

Fig. 33. Sit P O data altitudo turris, in qua oculus constitutus circumspicit loca.

In Triangulo itaque N T O rectangulo data se habent eodem modo, ac in præced. problemate. Itaque angulus N T P & arcus N P invenientur eodem modo, quo in præcedentis solutione usi fuimus.

PROPOSITIO VI.

Datâ semidiametro Horizontis sensilis, sive datâ distantiâ maximâ ex qua oculus videre supponitur, invenire altitudinem oculi.

Idem hoc est cum eo problemate. Datâ maximâ distantiâ, è qua montis vertex videtur, invenire altitudinem montis.

Fig. 33. In Triangulo N T O datur angulus rectus T N O, & angulus N T O cognoscitur ex data semidiametro Horizontis sensilis P N: præterea datur semidiameter Telluris T N. Itaque invenietur T O juxta proportionem hanc:

Ut sinus totus ad secantem anguli N T O, ita T N ad T O. Ex qua si subtrahatur T P, residuus numerus indicabit altitudinem quæsitam oculi.

Possumus itaque, suppositâ certâ semidiametri Telluris quantitate, ex assignata à diversis autoribus Horizontis visibilis quantitate, invenire, quantam altitudinem oculi assumpserint singuli autores.

PROPOSITIO V.

Datâ oculi altitudine & visæ alicujus erectæ magnitudinis, turris, mali navis vel montis altitudine, invenire distantiam hujus ab oculo, hoc est, distantiam navis.

Fig. 33. Ex. gr. In Diagrammate præcedentium propositionum, sit P O oculi altitudo, in navi, turri vel littore. F S sit malus navis alterius. Et sit P punctum & F S navis ita sita,

ut

ut in P primo videatur S faſtigium mali. Erit itaque punctum S in linea ON, quæ ex oculo O ducitur tangens: Etenim quicquid infra hanc ONX ſitum eſt, illud nullos radios directos mittere poteſt in oculum O: ſed debet adeo appropinquare ut vertex vel apex incidat in rectam OX.

Quæritur itaque diſtantia FP, nempe in qua primus radius ex S poteſt ad oculum O pervenire.

In Triangulo NOT invenitur angulus NTO ex datis NT, TO, & recto angulo TNO. Et in Triangulo itidem rectangulo NTS datur NT, TS, & angulus rectus SNT: invenietur angulus NTS: atque ita habebitur totus angulus OTS, cujus menſura eſt arcus PF, quæſita diſtantia.

PROPOSITIO VI.

Contra, *ſi data ſit oculi altitudo, & diſtantia, ex qua primo, appropinquantis navis mali, vel turris faſtigium cernitur, invenire altitudinem turris vel mali navis.*

In Diagrammate præcedentis propoſitionis: in Triangulo NOT ex datis NT, TO, invenitur arcus NP, qui ſubtractus *Fig.* 33. è noto arcu PF (ex data diſtantia in minuta converſa) relinquitur arcus FN, ſive angulus NTS. Et in Triangulo NTS rectangulo datur NT, & N eſt rectus, ideo invenietur hypotenuſa TS, ex qua ſi auferatur TF, relinquitur FS altitudo turris quæſita vel mali navis, vel montis alicujus.

PROPOSITIO VII.

Refractio radiorum in aëre auget apparentem Horizontis ſenſibilis ſemidiametrum.

Etenim diverſa eſt aëris in diverſis locis refractio; craſ- *Fig.* 33. ſior, quo terræ magis propinquus. Ideo etſi radius à puncto ultra N ſito, ex. gr. ex F, non poſſit directâ viâ ad oculum O pervenire, tamen ita refringi poteſt in aëre ejus radius, ut refractus ſit NO ſive tangens Telluris.

Caput XXXV.

De Artis Nauticæ tribus partibus; & in ſpecie, de parte prima, nempe Navium ſtructura.

Propositio I.

Ars ſive *Scientia Nautica dicitur, quæ docet, quomodo navis ex uno loco ad alium per mare commodiſſime & tutiſſime poſſit adjuvantibus ventis deduci.*

Quoniam itaque in hac diſciplina loca Telluris inter ſe ſive ad ſe invicem comparantur & eorum reſpectivus ſitus expenditur, ideo merito ad Reſpectivam Geographiæ partem refertur.

Cæterum Artis hujus nobiliſſimæ & humanæ *ſocietati utiliſſimæ partes tres* conſtitui poſſe commode exiſtimo. 1. ναυπηγικὴν, ſive artem fabricandarum navium, quæ ſimul motum navis in aqua conſiderat, vel notum præſupponit. 2. De onere navibus imponendo. 3. Directionem ſive gubernationem navis, quæ dicitur Ars Naucleri ſive gubernatio, & in genere dicitur Ars nautica per excellentiam: cui etiam definitio artis Nauticæ omnium maxime competit. Atque hæc pars majori jure ad Geographiam pertinet, quam duæ priores, quæ rectius ad Staticam & Mechanicen referuntur: Directionis autem Ars tota ex Geographia dependet.

Propositio II.

In fabrica navium attendendum eſt ad hæc.

1. Ut materia ſive ligna ſumantur, quæ in mari durare poſſunt diutiſſime, de quo Vitruvius & alii autores conſulantur. Huc etiam pertinet quomodo ligna ſint præparanda, & eorum denſitas augenda humor inutilis abſumendus (Belgæ vocant *kalfateren*) igne, pice illinenda & defendenda à corruptione. Hæc doctrina ſumitur ex Phyſica, *&c.*

2. Ut talis figura tribuatur navi, quæ ad celerrimum motum ſit aptiſſima & à levi potentia moveatur: Belgæ hanc proprietatem ita effantur, *het Schip ſeylt wel, het is ras in ſeylen*, item, *het is een kloeck Schip in ſeylen.*

Huc pertinet diverſarum navium figurarum tam antiquarum quam modernarum explicatio, ubi plurima ſcitu digniſſima tam ex antiquitate

quitate quam novis inventionibus afferenda essent: præterea ex Statica & Phoronomica de diversæ figuræ corporum motu proponenda, inprimis ea quæ divinus Archimedes scripta reliquit ad motum corporum in aqua pertinentia. Verumenimvero, cum pauci fortasse harum rerum studiis delectentur, & nos hic tantum epitomen Geographiæ Generalis proponamus, ideo non putavi consultum fore, ista omnia hic explicare: sed sufficere judicavi, si tantum ipsa rerum capita & partes hujus disciplinæ enumerarem, quod idem etiam de sequentibus monitos volo lectores. Si tamen hunc nostrum laborem juventuti gratum fuisse cognoscemus, secunda in editione omnia ista plenissime explicata dabimus, sicut etiam plurima in præcedentibus hujus Geographiæ capitibus.

Cæterum, ut ad propositum revertamur, maximi momenti est hæc pars doctrinæ nauticæ de apta figura ad celerem & facilem motum, & præcipuam commendationem ab ista naves habent, (præcipue in pugnis navalibus) atque magna navium diversitas in hac proprietate deprehenditur. Pertinet, ut dixi, hæc pars, sive dependet ex Statica & Phoronomica.

3. In fabrica quoque hac & circa figuram ad illud attendendum est, ut navis facili negotio contra procellas & tempestates defendi possit, vel ne à procellis & ventis facile evertatur: sed de hoc pluribus in parte secunda, ubi de onere navibus imponendo agitur. Hæc quoque pars ex Statica, Phoronomica & spiritali scientia dependet.

4. Consideranda est magnitudo navium: ubi plurima ex antiquitate & ejus cum modernis comparatione. Alexandrinam Architecto Archimede ad jussum Hieronis Siciliæ Regis factam, & ad Ptolemæum Ægypti regem dono missam fuisse 12000 doliorum putant: Philopatoris vero navis à Callixeno scribitur habuisse longitudinem 280 cubitorum, latitudinem 38, altitudinem 48. Hodie maximæ sunt naves Hispanorum seu Lusitanorum, quas vocant Caracas, quæ vehunt mille circiter & plures vehes, (*last* vocant Germani, censetur autem vehes doliorum 12) Belgarum naves non ascendunt 700 vehes.

5. Pertinet inprimis ad navium fabricam, singularum partium navis constructio & cognitio, quæ sunt, Carina, gubernaculum, costæ, prora, puppis, mali, vela, rudentes, anchoræ, *&c.* quarum omnium non tantum materia, figura, cohærentia, sed etiam pondera sunt explicanda & magnitudo,

6. Ad fabricam quoque navium referri potest cognitio, quomodo prompte occurrendum sit fracturæ vel aliis vitiis navium, ut nimiæ aquæ admissioni, *&c.*

Cui usui & aliis in navigatione inter nautas est faber lignarius, quem vocant *Scheeps-timmerman.*

Hæc de prima Artis Nauticæ parte, nempe ποιητικῇ five fabrica dicta funt in compendio.

Caput XXXVI.

De onere navibus imponendo, five fecunda artis Nautica parte.

Propositio I.

Onus navibus imponendum exprimitur per vehes & dolia.

DOlium navis cenfetur 2000 librarum. Vehes doliorum XII, atque adeo librarum 24000.

Propositio II.

Corpus five materia, que levior eft quam aqua, non mergitur omnino in aqua, fed eminet aliqua fui parte: verum fi majoris fit ponderis, quam aqua, demergetur ad fundum ufque: fi denique ejufdem ponderis, fervat datum in aqua locum.

Huc pertinet cognitio diverfi ponderis diverforum corporum, plumbi, auri, ferri, tritici, arenæ, olei, vini, &c. quorum omnium gravitas ad aquæ gravitatem comparari debet.

Coroll. Ex hoc itaque patet, onus materiæ imponendæ navi, fumptum cum onere ipfius navis debere effe minus quam onus vel gravitatem aquæ, cujus moles æqualis fit foliditati vel capacitati totius navis.

Propositio III.

Quo figura navis magis accedit ad ordinatam, hoc eft cubicam æqualitatem longitudinis, latitudinis, & craffitiei, eo majus pondus fuftinere poteft in aqua.

Demonftratio ex Statica peti debet.

Pro-

PROPOSITIO IV.

In onere navibus imponendo ad duo respiciendum est. 1. Ne tantum imponatur onus, ut gravitas ejus cum ipsius navis gravitate sumpta fiat æqualis vel major mole aquæ, quæ navis soliditati æqualis est: sed ut minor maneat, non tamen multo minor esse debet. Quod si materia navi imposita sit adeo levis, saburra onus augendum erit. 2. Consideranda est aquæ, per quam ducenda est navis, profunditas.

Etenim etsi aquæ gravitas admittat hanc vel istam navis onerisque impositi gravitatem quando hæc minor est, quam aquæ moli navis æqualis gravitas, tamen si aqua habeat minorem profunditatem, quam pars navis infra superficiem aquæ mersa, non concedet fundus navi motum, sed illam detinebit. Hæc causa est, quod Hispanicæ naves majus onus vehunt, quam Belgarum, quia mare ad littus & in portibus habent profundius, sicut etiam capaciores naves appellunt ad Zeelandiam, quam ad Hollandiam.

PROPOSITIO V.

Si navis ita onerata sit, ut gravitas seu pondus ejus sit fere æqualis gravitati aquæ marinæ molis æqualis capacitati navis, non quidem in mari submergetur, at ubi in fluvios delata fuerit, fundum petet.

Causa est, quoniam aqua fluviorum est levior quam aqua maris. Si itaque navis oneratæ gravitas sit fere æqualis aquæ marinæ molis gravitati, erit ea major, quam gravitas aquæ fluviatilis, & propterea navis in fluvio submergetur, sive ad fundum feretur. Multæ propter hanc causam naves perierunt, quæ nautarum imperitorum culpâ nimis oneratæ fuerunt, vel non exoneratæ ante ostia fluviorum. Quanta autem debeat esse ea gravitas, cognoscitur ex proportione gravitatis aquæ marinæ ad gravitatem aquæ fluviatilis. Vide Propos. VIII.

PROPOSITIO VI.

Corpus quodvis aquæ innatans, eam habet gravitatem, quam aquea moles, æqualis parti corporis istius demersæ.

Coroll. Datâ parte navis, quæ in aqua mergitur, licet invenire gravitatem totius navis oneratæ. Etenim aquæ gravitas nota est

vel facile est eam invenire: Ex. gr. pes aquæ Cubicus sit 70 librarum. Et sit pars navis demersa 2000 pedum cubicorum. Erit itaque molis aqueæ, quæ æqualis est parti navis immersæ, gravitas 140000 librarum. Tanta quoque erit navis oneratæ gravitas.

PROPOSITIO VII.

In aquis diversæ gravitatis si corpus aliquod constituatur, pars hujus demersa in aqua leviori ad partem demersam in aqua graviori habet eam rationem, quam gravitas aquæ gravioris ad gravitatem aquæ levioris.

PROPOSITIO VIII.

Navis eam oneris quantitatem commode vehere plerunque censetur, cujus gravitas æqualis est gravitati dimidiæ aqueæ molis, quam navis continere potest.

Ex. gr. Si navis capax sit doliorum aquæ 500000 (quorum singula censentur 2000 libris) hoc est, si capiat aquam librarum 1000000000, poterit ei commode imponi onus 250000 doliorum sive 500000000 librarum. Hoc sensu intelligendum est, quando dicunt, naves esse tot doliorum vel tot vehere vehes.

Hispanicæ Caracæ sustinent ad 1200 vehes: Belgarum naves Indicæ maximæ non ascendunt 800 vehes.

PROPOSITIO IX.

Quo majus est pondus navis oneratæ, eo minus à procellis & tempestatibus exagitantur.

Nimirum naves 2000 doliorum non timent eas tempestates, quæ navibus 300 vel etiam 700 doliorum molestæ sunt.

Multo plura hic addenda essent de minuendo vel augendo pondere navium, item de æquilibrio, & variatione ponderis in puppi, prora, medio, & de navibus submersis elevandis, sed pauca ista pro elementis sufficiunt.

CAP.

CAPUT XXXVII.

De tertia & præcipua Artis Nauticæ parte, Limeneuretica nempe Arte gubernandæ navis vel dirigendæ, & hujus subdivisione in quatuor partes.

PROPOSITIO I.

Ars gubernandæ vel dirigendæ navis dicitur, quæ docet, in quas plagas navis dirigenda sit in quolibet ejus situ in mari, ut ad locum propositum perveniatur sine periculo.

EJus artis partes facio quatuor.

1. Specialem Geographiam, hoc est Cognitionem spatii inter duo loca intercepti & ejus proprietatum. 2. Cognitionem plagarum in singulis locis. 3. Cognitionem lineæ, per quam ex uno loco ad alterum navis ducenda est. Sunt enim inter bina quævis loca infinitæ interceptæ lineæ: hæc pars dicitur Histiodromice. 4. Cognitionem situs singulorum locorum, ad quæ in navigando pervenitur, sive quomodo hæc loca sita sint ad eum locum, in quem navis dirigenda est.

Hæc præcipua est artis gubernandi pars.

PROPOSITIO II.

Cognitio spatii intermedii comprehendit hæc.

1. Terrarum situs, angulorum procurrentias, littorum flexus, promontoriorum, montium, sinuum, pulvinorum, profunditatis aquæ, fretorum, insularum, certarum notarum cujusvis littoris & partis maris, littoralium terrarum aspectum (Belgæ vocant, *de gedaente van't Landt*; item, *soo doet hem het Landt op*) æquationis locorum, &c. notitiam, quæ omnia quidem ex speciali Geographia & mappis nauticis, sed omnium facillime & certissime ex observatione & frequentibus navigationibus per aliquem aquæ tractum cognoscuntur. Quæ sola causa est, quod naucleri quidam ad hunc locum alii ad alium nave petendum sint aptiores.

2. Ventorum generalium & specialium, propriorum & statorum loci cujusvis cognitionem, quæ inprimis necessaria est in navigationibus, quæ in Zona Torrida & vicinis locis instituuntur. Hic

Hic enim & ventus generalis & in plurimis locis venti anniversarii (quos vocari *Mouſſons*, motiones, diximus capite xx) regnant, qui navigationem vel promovent vel impediunt. Mare enim Indicum navigatur anniverſariis iſtis ventis. De hiſce multa attulimus cap. xx. ſicut etiam de ſtatis procellis & procellarum *ſignis*, quæ omnia nauclero nota eſſe debent. Exemplum damni ex *ignorantia* hac orti dedimus capite citato.

3. Motuum maris in ſingulis tractibus conditionem & plagam, in quam nempe plagam fluctus & mare ferantur: abducunt enim ſecum navem. Illorum motuum diverſitatem in multis locis attulimus capite xvii.

Inprimis requiritur notitia fluxus & refluxus maris & tempus ſive horæ incrementi & decrementi ad ſingulos dies, cujus ſupputationem Belgæ vocant, *de tijdt-rekening*. Niſi enim horas iſtas nauclerus bene noverit, in maximum periculum adducitur ſæpe navis, quando littoribus vel pulvinis vicina eſt, quorum plerique in ſummo incremento aquæ non impediunt navis tranſitum, at in decremento plerique. Item cum affluxu navigatio *facilior eſt ad littora* & in oſtia fluviorum, contrarium in *refluxu animadvertitur*. De hujus temporis ſupputatione diximus pauca in propoſitione capitis xvii. Sed multo hic accuratior requiritur cognitio in quibuſdam caſibus, de quibus hoc loco plura dicenda eſſent, & nautarum methodus explicanda, ſed quia breves eſſe ſtudemus, hac quidem vice omittentur.

Caput XXXVIII.

De Cognitione plagarum in ſingulis locis.

Propositio I.

In ſingulis locis cognoſcere plagas, nempe Septentrionem, Auſtrum, Orientem, Occidentem & plagas intermedias. Belgæ vocant, *een ſtreeck.*

EST hujus cognitio omnium totius artis nauticæ problematum maxime neceſſaria, cum navis dirigenda ſit in aliquam plagam, quæ ſi ignoretur, non poteſt fieri directio. Et hujus ſolius cognitionis defectus veterum navigationem impediebat, atque in hac præcipua eſt diſcrepantia inter veterum & modernam navigationem. Etenim

tenim veteres non habebant methodum quâ ad quodvis tempus in alto Oceano cognoſcere poſſent, ubi Septentrio, ubi Auſter & reliquæ plagæ eſſent: propterea vaſto Oceano non audebant neque poterant ſe committere: ſed tantum littora legebant, ut ita ex aliis ſignis plagas ſcirent.

Duplex erat veterum methodus, quæ etiam modernæ navigationi inſerviunt, inveniendarum plagarum (eſt autem problema hoc idem cum eo, invenire lineam meridianam, & Septentrionis atque Auſtri plagam; ex hiſce enim cognitis facile eſt reliquas cognoſcere.) 1. Per ſtellas, nimirum nocte urſa, ſive helice & ſtella polaris dicta in extremitate caudæ urſæ minoris (magnæ celebritatis apud antiquitatem) monſtrabat plagam Septentrionis, unde reliquæ omnes inveniuntur, quoniam facie ad Septentrionem converſâ, Oriens eſt ad dextram, Occidens ad ſiniſtram, quarum plagarum linea ad angulos rectos ſecat lineam Septentrionis & Auſtri, & hiſce plagis cardinalibus cognitis facile eſt invenire plagas intermedias: in quem uſum, ne opus eſſet deſcriptione, paratum habebant circulum cum plagis: cujus lineâ Septentrionali collocatâ ſuper lineam Septentrionalem loci alicujus, reliquæ plagæ uno intuitu cognoſcuntur.

Die vero per Orientem Solem vel Occidentem inveſtigabant plagam ſicut monſtravimus capite XXVIII.

2. Altera veterum methodus cognoſcendarum plagarum erat cognitio ſitus ſive extenſionis littorum & unius promontorii ad alterum. Etenim cum hujus extenſionis plaga vel ex mappis vel ex obſervatione & experientia cognita ipſis eſſet, poterant in navigando illis viſis cognoſcere plagas reliquas. (Unâ enim plagâ cognitâ, omnes reliquæ inveniuntur.) Ideo veteres non longe recedebant à littoribus, nimirum ut cognitæ plagæ extenſionis littorum beneficio ſcirent plagam, in quam navis dirigenda eſſet. Primâ enim methodo per ſtellas & Solem Orientem vel Occidentem non ſemper uti poterant.

3. Tertia veterum methodus cognitionis plagarum erat curſus navis obſervatus. Etenim è loco aliquo proficiſcentes & navem in cognitam plagam dirigentes, poterant ex mutatione curſus navis vel flexu ſcire plagas.

4. Ex hiſce patet, præcipuam cauſam periculoſæ & imperfectæ veterum navigationis fuiſſe ignorantiam methodi, quâ ubique locorum & in medio atque vaſto Oceano cognoſcerent plagas, atque adeo illam plagam, in quam navis dirigenda eſſet. Etenim, ut dixi, methodus per ſtellas & Solem Orientem vel Occidentem non poteſt omnibus diebus neque horis ſingulorum dierum adhiberi: indicium vero ex littorum ſitu ceſſat in medio mari & nocte, neque de die ſatis tutum eſt.

Tertia methodus ex obſervato curſu navis non habet locum, ubi

ubi navis à furentibus ventis atque tempestatibus *hinc* inde in varias plagas circumagitur. Atqui in hoc casu præcipua difficultas est.

Hæc de veterum modis inveniendæ lineæ meridianæ & Septentrionis atque Austri monenda fuerunt, quia horum imperfectio causa est periculosæ & exiguæ navigationis veterum, cum nunquam vasto Oceano se committere possent, adeoque illas regiones, quas inter medius est Oceanus (quarum præcipua tota America) nunquam cognoverint.

Hodie vero methodus cognoscendarum plagarum in omnibus *locis* sive inveniendæ lineæ Septentrionis & Austri, facilis est & plana, beneficio admirandæ proprietatis quam Magnes & omnia ferrea, (quæ magneti per aliquot tempus conjuncta vel magnetis polis fricata fuerunt; vel etiam in præparatione situm lineæ meridianæ habuerint) habere deprehensa sunt, nimirum quod Magnetica omnia non impedita vel detenta ab aliis in quovis loco puncta sua dirigant ad easdem circiter plagas. Etenim duo in Magnete puncta opposita sunt, quorum unum semper & in omnibus *locis ad Septentrionem* vel vicinam plagam se *convertit, alterum ad Austrum*, & propterea reliqua quoque Magnetis puncta, reliquas plagas nempe singula singulas respiciunt: verum non omnia considerantur, sed tantum puncta illa duo, quæ dixi ad Septentrionem se convertere & Austrum, quæ propterea dicuntur poli Magnetis, unus boreus, austrinus alter. Atque eadem virtus magno miraculo communicatur laminæ ferreæ (massæ cujusvis figuræ) vel acui, sed inversa & contraria naturæ operatione. Etenim extremitas laminæ vel acus, quæ fricatur ad polum Magnetis boreum, vel saltem admovetur, illa non ad Septentrionem sed ad Austrum se convertit, atque illa extremitas, quæ polo australi magnetis fricatur, non ad Austrum, sed ad Septentrionem respicit. Dicuntur hæc acus puncta etiam poli. Quam sane insignem Magnetis virtutem veteribus ignotam fuisse etsi mirum videatur, certum tamen est. Etenim etsi plurimas egregias proprietates habeat Magnes & ferrea Magnete affricata, tamen omnes ad duas quasi species vel ad duo capita referri possunt: una est virtus illa, qua ferrum attrahit: altera, qua ad Septentrionem & austrum in omni loco dirigit duo superficiei suæ puncta; priorem facultatem non ignorarunt Veteres, sed hanc posteriorem.

Quoniam itaque Magnes hanc proprietatem habet, ideo ejus beneficio facile est invenire in quovis loco terræ, vel maris, ubi sit Septentrio, vel ubi Auster (unde reliquæ plagæ statim innotescunt.) Etenim si in aliquo Magnete notata sint puncta illa Septentrionis & Austri, sive polus Boreus & Austrinus, atque Magnetem hunc habeamus in navi, ubi in mari versamur, quando plagas scire cupimus, magnes suspensus è fune ut libere movere seipsum possit,

possit, polos suos ad plagam Septentrionis & Austri diriget, atque ita plagas quæsitas indicabit. Sed facilior ad usum est acus ferrea, cujus extremitas sit fricata ad polum Austrinum Magnetis. Etenim hujus acus medium si collocetur supra acutum paxillum perpendicularem, ita ut libere possit se circumvolvere in gyrum, indicabit acus quiescens extremitate suâ unâ plagam Septentrionalem, & alterâ plagam Australem.

Ex hisce facilis est constructio instrumenti nautici.

PROPOSITIO II.

Compassum nauticum componere.

In charta aliqua descriptus circulus dividatur in gradus vel plagas 32, & uno ex istis gradibus vel unâ plagâ assumptâ pro plaga Septentrionali, ascribantur appellationes, NORD, (cum peculiari signo, lilio nempe) & inventis punctis pro reliquis plagis, SUYD, OST, WEST, NORD TEN OSTEN, NORD OST, *&c.* (sicut capite xx eas proposuimus in Tab. primâ.) Chartam hanc nautæ vocant *de Roose.*

Deinde acus Magnetica ita affigatur subtus chartam, ut medium acus sit infra ipsum centrum, & polus acûs Septentrionalis subjiciatur lineæ chartæ, cui plagam Septentrionalem ascripsimus. Porro confecta ita charta cum acu subtus latente imponatur paxillo æneo acuminato, ut liberam habeat circumrotationem. Ita Index Septentrionis, nempe lilium in quolibet loco monstrabit vel respiciet plagam Septentrionalem mundi & Telluris atque indices reliquarum plagarum eodem modo plagas mundi reliquas. Atque hæc est fabrica illius instrumenti, quod nautæ vocant Compassum, alii pyxidem nauticam, nempe ipsum instrumentum cum arcula, in qua asservatur, cujus indiciis freti vasto se committunt Oceano atque remotissimas petunt terras, dirigendo navem in illam plagam, quam magnes jusserit: Constructio illa compassi est pro locis, in quibus acus magnetica respicit ipsam Septentrionalem plagam, de aliis locis vide propos. VI.

PROPOSITIO III.

Plagæ totidem sunt, quot puncta in Horizontis cujusvis peripheria; hoc est infinitæ: nautæ autem numerant 16 in parvis navigationibus, triginta duas in mediocribus: sexaginta quatuor in magnis per vastum Oceanum institutis itineribus.

De hac Propositione diximus cap. xx. unde desumi potest accurata hujus explicatio. Lusitani plagas vocant *Rumbos*, Belgæ, *de Cours*, item *een Streeck*, etsi hæc omnia quoque loxodromiæ tribuantur. Quando autem intermedias plagas denominare volunt, faciunt

faciunt id per divisionem spatii inter duas plagas interjacentis ex. gr. *een derdepart Zuydlicker* : Vel hoc modo, *wel soo Zuydlick*, &c.

PROPOSITIO IV.

Acus magnetica, (sicut ipsius magnetis poli) in paucissimis locis respicit ipsam Septentrionis & Austri plagam, in plerisque locis & fere omnibus declinat aliquantum ab ea versus ortum vel occasum, & quidem inæquali declinatione, & propterea non indicat veras omnino plagas. Declinatio illa dicitur Chalyboclisis.

Etenim ad insularum Azorum sive Flandricarum unam el Corvo dictam, nulla est declinatio, sed ipsam plagam Septentrionalem acus monstrat. Idem in ejus meridiani quibusdam sed non omnibus partibus observatur. In locis ab hac insula versus Orientem sitis usque ad promontorium procurrentis Africæ dictum Cabo *das agulhas* (non procul à promontorio Bonæ Spei) *declinat acus* à Septentrione versus Orientem inæquali declinatione, nimirum usque ad insulas Tristan de cunha, & 70 gradibus remotiorem partem accrescit declinatio, ita ut ibi sit 13 graduum circiter, inde rursus decrescit usque ad loca vicina promontorio das agulhas, ubi nulla est iterum declinatio. Ab eo vero loco versus Indiam incipit declinatio acus à Septentrione versus Occidentem Hamburgi chalyboclisis est graduum 9, Amstelodami 5 circiter hodie: nam olim major erat.

Observationes autem testantur declinationem hanc non manere eandem, sed progressu temporis mutari. Londini enim anno 1580 fuit observata 11 gr. 15 min. sed anno 1622 fuit 6 gr. 13 min. atque anno 1634 fuit 4 gr. 6 min. & fuerunt institutæ observationes non tantum novis sed etiam veteribus acubus. Parisiis anno 1640 observata fuit declinatio 3 grad quæ anno 1610 fuit reperta 8 gr. Idem in aliis locis observatum fuit.

PROPOSITIO V.

Declinationem acus Magneticæ à vera Septentrionali plaga invenire in loco quovis.

Inveniatur linea meridiana de cœlo, sicut Capite xx docuimus variis modis, innotescet statim declinatio acus Magneticæ. Sed faciliorem methodum monstrabit sequens Propositio pro usu nautico.

PRO-

PROPOSITIO VI.

Terminos nauticos, quibus in hac declinatione designanda utuntur, & correctionem compassi Magnetici sive nautici, modumque quem nautæ usurpant ad declinationem istam in Mari inveniendam, explicare.

Belgæ declinationem istam vocant, *de miswijsing der Compassen*: declinationem versus Orientem vocant, NORD OESTERING: declinationem versus Occidentem vocant NORD WESTERING. Quantitatem declinationis denominant per rumbos, & rumborum partes, *een streeck, een derdendeel van een streeck*, &c.

In compositione Compassi sive pyxidis magneticæ corrigitur vel emendatur declinationis vitium seu defectus. Nimirum cognitâ declinatione acus in loco, pro quo paratur instrumentum, non debet acus illa sive lingula Magnetica affigi ei lineæ chartæ, quæ lilium habet & Septentrionis index esse debet, sed sub ea linea, quæ à Septentrionis vel lilii linea tot gradibus removetur, quot inventa habet declinatio Magnetis, versus ortûs vel occasûs lineam. Sic enim lilium & linea Septentrionis monstrabit verum Septentrionem, etsi acus declinet.

Pro usu autem nautico vel peregrinationis quoniam in diversis locis diversa est declinatio, ita aptari debet acus ad chartam, ut hæc possit circumduci acu immotâ, atque ejus plagæ linea supra acum adduci, quam observata declinatio monstraverit. Sic idem instrumentum inserviet pro omnibus locis.

Ad inveniendam autem declinationem acûs magneticæ à vera linea Septentrionis & Austri, ita agunt plerique naucleri. Observant plagam compassi, in qua Sol oritur: & vesperi plagam in qua Sol occidit (etsi enim tunc in alio loco sint, tamen parvo à priori absunt intervallo in quo non variatur declinatio.)

Si plagæ hæ compassi æqualiter distant à plaga compassi Septentrionali, tunc indicium est, quod acus in eo loco non habeat declinationem, atque adeo nullâ opus esse correctione, sed acum sub linea Septentrionis debere manere: Si vero plaga Orientis Solis longius quam plaga Occidentis Solis distet à plaga Septentrionis indicio est acum declinare in illo loco à vera linea Septentrionis versus Occidentem: Si denique plaga Orientis Solis minus, quam Occidentis Solis distet à plaga Septentrionis chartæ, indicio est acum declinare versus Orientem. Quintitas declinationis cognoscitur ita: Sumantur arcus intercepti inter plagam compassi Septentrionalem & plagas Orientis Occidentisque Solis, minor arcus à majori auferatur: residui dimidium est declinatio quæsita, & tot gradibus linea Septentrionis chartæ removenda est, ab acu vel lingula magnetica.

Me-

Methodus hæc duo habet incommoda. 1. Sol oriri videtur, cum adhuc 34 minutis infra Horizontem est, ex qua discrepantia apparentis & veri ortus, sicut etiam occasus, redundat error in declinationis quantitatem, qui etsi in locis Æquatori vicinis exiguus sit, tamen in locis ab Æquatore aliquantum remotioribus ad duos gradus ascendere potest. 2. Sol sæpe nubibus tectus oritur, quod perpetuum fere est in Zona Torrida.

Alia itaque methodo, quæ minus errori obnoxia est, utuntur interdum naucleri, nimirum observant plagam compassi, in qua Sol conspicitur aliquo tempore post ortum, atque ad illud tempus observant altitudinem Solis. Deinde post meridiem exspectant, donec ad eandem altitudinem devenisse Solem deprehendant, quo deprehenso observant plagam compassi, in qua Sol tunc conspicitur. Ex hisce plagis sive arcubus inter illas & Septentrionis plagam interceptis invenitur declinatio acus eodem modo quo in priori methodo dictum est.

Tertiam etiam & quartam methodum aliquando adhibent naucleri periti supputationis Trigonometricæ vel Planisphærii Catholici beneficio, quando nimirum per unam observationem statim inquirenda est declinatio acus ad cognoscendas plagas. Etenim vel observant plagam Compassi in qua Sol oritur aut occidet, vel observant plagam, in qua Solem ad observatam aliquam altitudinem deprehendunt. Deinde per calculum Trigonometricum vel per Catholicon planisphærium inveniunt, in qua plaga Sol revera hæreat ad istud tempus ortus vel altitudinis. Differentia hujus plagæ & plagæ observatæ in compasso est ipsa declinatio acus.

PROPOSITIO VII.

Exponere illa, quæ acum magneticam à naturali ejus situ in quovis loco abducunt, adeoque causæ sunt, ut non monstret plagas sicut debebat.

Præcipua sunt hæc. 1. Paxilli, cui incumbit acus, obtusa extremitas sive minus acuminata. 2. Materia aliqua in foramine, quod recipit paxillum. 3. Si charta sive rosa jaceat extra Horizontalem situm. 4. Aëris aliqua admissio. 5. Ferri vicinia. Hæc impedimenta veræ ostensionis cavenda sunt.

CAPUT XXXIX.

De Histiodromia sive linea cursus navis.

Difficillima est hæc pars totius Geographiæ, de qua autores ita obscure, plurimi etiam falsa scripserunt, ut lectores præter

ter confusam aliquam imaginationem nihil ex illis scriptis haurire neque ipsam rem intelligere potuerint. Nos, quantum fieri potest, claram & distinctam explicationem afferre conabimur. Requiritur autem in lectore attenta consideratio.

PROPOSITIO I.

Si duo qualibet loca sint sita in uno Meridiano, sive, si ab uno aliquo loco alter locus situs sit versus plagam Septentrionis vel Austri, erit idem locus ab omnibus locis vel punctis quæ interjecta sunt inter duo illa primo assumpta, situs versus eandem plagam Septentrionis aut Austri. Sive, Duorum locorum in uno Meridiano jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis situs est versus eandem plagam Septentrionis vel Austri.

Manifesta est Propositionis veritas, si modo animo recte concipiatur. Per loca interjecta inter duo puncta vel loca intelliguntur omnia puncta, quæ sunt in arcu intercepto circuli maximi per duo primo assumpta puncta ducti, sive puncta illius arcus qui distantiam brevissimam indicat. Dicatur autem locus is, ad quem alterius loci situs expenditur, locus primus; & alter ille, cujus situs expenditur, dicatur secundus. Atque ad faciliorem intelligentiam, locus primus concipiendus est ita, ut quasi in medio sit totius Telluris sive in medio circumjacentium regionum, & quod in meridiano Globi æneo situs sit, & per illum infiniti verticales ducti transeant per circumjacentia loca ad Horizontem, atque ita ad illum expendatur situs reliquorum locorum omnium, sive distantia à meridiano ejus, vel anguli, quos verticales cum meridiano faciunt.

Causa sive ratio Propositionis est, quoniam situm secundi loci ad primum sive plagam denotat angulus quem meridianus primi loci facit cum verticali primi loci ducto per secundum illum locum. Si jam concipiamus omnia puncta interjecta inter duo unius meridiani loca assumpta (hæc enim sunt, quorum unus ad alterum jacet versus plagam Septentrionis vel Austri) manifestum est, quod singulorum meridianus sit idem cum verticali, qui à singulis per alterutrum locum assumptum ducitur, hoc est nullum esse angulum inter meridianum & verticales. Quare locus assumptus ad singula interjecta puncta situs est versus plagam Septentrionis & Austri.

PROPOSITIO II.

Si duo loca qualibet assumantur in Æquatore, ad quorum unum sive primum situs alterius sive secundi expandatur, erit secundus à primo situs in plaga Cardinali ortus vel occasus. Et se-

cundus ad omnia interjecta loca situs erit in eadem plaga cardinali: Sive Duorum locorum in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis situs est versus eandem plagam Orientis vel Occidentis.

Ad faciliorem intelligentiam assumatur quilibet locus in Æquatore, & ita constituatur, ut Horizon ligneus fiat illius Horizon, hoc est ut poli Telluris sint in ipso Horizonte. Deinde assumatur secundus locus in Æquatore, cujus situm sive plagam ad primum consideramus. Manifestum est, quod plaga sit cardinalis Orientalis vel Occidentalis. Est enim Æquator ipse verticalis, qui à primo loco ducitur per secundum locum perpendicularis in Horizontem, & lineam meridianam ad angulos rectos secat. Idem autem verum est de omnibus interjectis punctis, quæ si adducantur ad meridianum æneum, erit Horizon ligneus ipsorum Horizon & Æquator erit verticalis eorum primarius, qui meridianam lineam ad angulos rectos secat, & per secundum locum transit. Erit itaque hic secundus ad omnia illa interjecta puncta situs in una eademque plaga Cardinali Orientis vel Occidentis.

PROPOSITIO III.

Si secundus locus cum primo non sit situs in uno eodemque meridiano, neque ambo sint in Æquatore, non erit secundus locus ad primum & omnia puncta intermedia, situs in una eademque plaga, sed in diversis plagis ad diversa puncta.

Ex hac propositione dependet Originis linearum, quas navis describit, cognitio, ideo opera danda lectoribus, ut eam bene intelligant & capiant.

Assumantur in globo quælibet duo loca, quæ neque ambo in Æquatore neque in uno meridiano jaceant (in hisce enim duabus situs speciebus non variatur loci secundi plaga ad loca intermedia) ex. gr. Amstelodamum pro primo assumatur sive unde iter instituendum vel navigatio, & Pernambuccum Brasiliæ pro secundo sive ad quem navigatio instituitur. Adducatur itaque Amstelodamum ad æneum meridianum, & polus elevetur pro illius latitudine (sic enim Horizon ligneus repræsentat illius Horizontem,) quadrans affigatur vertici & applicetur ad Pernambuccum, monstrabit in Horizonte plagam, in qua Pernambuccum jacet ab Amstelodamo. Et arcus inter duo hæc loca interjectus exhibet in globo puncta intermedia. Ostendendum est, quod plagæ, in quibus Pernambuccum jacet à singulis hisce punctis, non sint eædem sed diversæ omnes, sive quod à singulis hisce intermediis locis Pernambuccum non jaceat versus unam eandemq; plagam.

Ad hujus intelligentiam repetendum est ex antecedenti doctrina quod plagam alterius loci ab uno aliquo assumpto indicet angulus quem facit hujus assumpti loci meridianus cum verticali per alterum

locum

locum transfeunte, five arcus Horizontis interceptus inter meridianum & verticalem hunc, ficut plagam Pernambucci ab Amftelodamo indicat angulus, quem facit quadrans cum meridiano æneo (qui eft ipfius Amftelodami.)

Ad probandam itaque Propofitionis veritatem affumantur inter Amftelodamum & Pernambuccum in arcu quadranti fubjecto puncta quotvis, & per ea concipiantur tranfeuntes meridiani; præftat affumere illa puncta, per quæ in Globo tranfeunt meridiani (five circuli longitudinum.) Quoniam itaque quadrans per fingula hæc loca & ipfum Pernambuccum tranfit, denotabit vel repræfentabit fingulorum locorum verticalem eum, in quo Pernambuccum jacet ab illis, ideoque anguli, quos facit cum fingulorum locorum meridianis, funt anguli pofitionis, & indicant plagas, in quibus, vel verfus quas Pernambuccum jacet à fingulis locis intermediis. Ifti vero anguli funt inæquales, five diverfæ magnitudinis. Itaque plagæ quoque, verfus quas à locis illis Pernambuccum jacet, funt diverfæ. Quod vero anguli ifti fint inæquales, patet ex ipfo afpectu, vel manifeftius, fi intervallo circini quovis defcribas arcus è punctis fingulis, & arcus hofce inter meridianos fingulos & verticalem interceptos metiaris: vel, fi confectam habeamus feorfim portionem curvam quæ aptari poffit fuperficiei Globi: Vel fi ipfa loca adducantur ad æneum meridianum & polus pro eorum latitudine elevetur, quadrans vertici applicetur & ad Pernambuccum, atque in eo fitu numerentur arcus Horizontis gradus.

Corallarium. Magno itaque vitio laborant Mappæ five chartæ rectilineæ & nauticæ, quæ loca ita repræfentant, ut fi affumantur duo loca quælibet, ad quorum unum fitus feu plaga alterius expendatur, alter hic à locis intermediis in una eademque plaga effe videatur, quod tamen falfum eft. Caufa vitii eft, quod meridianos exhibent parallelos, qui tamen in polis coëunt: Verum nautæ non curant hoc vitium, fi modo loxodromiam vel plagam quam in navigatione ab uno loco ad alterum obfervare debent, referant.

PROPOSITIO IV.

Si ex uno loco Telluris in alium (quæ duo loca non fint in uno meridiano, neque ambo in Æquatore) *inftituendum fit iter vel navis dirigenda & ducenda per viam breviffimam, five hoc pacto, ut nunquam recedatur ab arcu verticalis interjecto, in tali itinere vel via fingulis momentis mutatur plaga vel alia atque alia fit plaga, in quam iter vel navis dirigitur vel dirigenda eft.*

Hæc propofitio manifefta eft ex præcedenti. Sit enim ab Amftelodamo ad Pernambuccum iter inftituendum per viam breviffimam,

hoc est per arcum quadrantis affixi ad Amstelodamum & transeuntis per Pernambuccum. Quoniam itaque in toto itinere ubique sive in singulis punctis dirigitur iter vel navis versus Pernambuccum, & vero in præcedenti ostensum est, quod diversæ sint plagæ, versus quas ab illis mediis punctis jacet Pernambuccum, ideo manifestum est, quod alia atque alia singulis momentis vel in singulis punctis fiat plaga, in quas iter dirigitur, vel dirigendum est ut Pernambuccum *respiciat*.

Si vero loca sita sint in uno meridiano, vel si ambo sint in Æquatore, alia est ratio. In illis enim manet eadem itineris plaga Septentrionis vel Austri: in hisce plaga Cardinalis Orientis vel Occidentis.

PROPOSITIO V.

Non potest institui navigatio vel navis ita dirigi, ut singulis momentis in alias atque alias plagas tendat, sed per aliquod ad minimum tempus dum movetur, in unam eandemque specie plagam tendit. Itaque dum ab uno loco ad alium navigandum est, talis via (ex infinitis) vel linea viæ commodissima est, cujus bina vicina quæque puncta sita sunt in una eademque specie plaga, etsi via hæc brevissima non sit.

Etenim momento nullus fit motus, sed omnis in tempore: itaque neque navis singulis momentis ex una plaga in aliam tendere potest, sed dum movetur, per aliquod saltem tempus versus eam tendit. Præterea nullo modo fieri posset, ut nauticæ sciant plagas, in quas dirigenda esset navis, si toties plaga alia esset assumenda. Itaque manifestum est, illam viam inter duo loca esse pro navigatione commodissimam, cujus bina vicina quæque puncta sita sunt in una eademque plaga, ut ita navis continue in unam plagam dirigi possit, & tali directione ad locum destinatum pervenire: Hoc itaque hoc supposito, inquiramus, qualis via inde existat pro navis motu, quæ quidem via, si loca sita sint in uno meridiano, erit ipsius meridiani pars: Si in Æquatore, erit ipsius Æquatotis portio, via illa si in uno parallelo, hujus paralleli portio, si vero in alio circulo præter hosce, erit via illa alia linea, non ille circulus, ut in sequentibus ostendemus.

PROPOSITIO VI.

Si navigatio instituatur, vel navis continue dirigatur ad plagam Septentrionalem vel Australem (hoc est, si locus à quo & locus ad quem sint in uno Meridiano,) *erit linea motus navis ipsius meridiani portio.*

Probatur ex Propositione prima hujus Capitis. Etenim locus, qui petitur,

petitur, ad omnia intermedia loca, hoc eſt ad puncta arcus meridiani, ſitus eſt in una & eadem Septentrionis vel Auſtri plaga, ut ibi dictum. Atqui, per præcedentem Propoſitionem, talis via à loco ad locum pro navigatione commoda eſt & eligenda, cujus bini vicina quæque puncta ſita ſunt una eademque plaga. Quare, cum arcus Meridiani talis via ſit, erit ille via ſive linea motus navis, quam nempe navis motu ſuo deſcribet, dum continue dirigitur ad Septentrionem vel Auſtrum.

PROPOSITIO VII.

Si navigatio ab aliquo loco in Æquatore ſito inſtituatur verſus plagam Orientalem vel Occidentalem (hoc eſt, ſi navis à loco in Æquatore mota continue dirigatur verſus cardinem Orientalem vel Occidentalem,) erit linea motus, portio ipſius Æquatoris.

Oſtendimus in ſecunda Propoſitione, ſi aſſumantur duo loca in Æquatore, primus, à quo, ſecundus ad quem iter inſtituitur, quod ſecundus ab omnibus interjectis punctis, hoc eſt, punctis arcûs ipſius Æquatoris, ſitus ſit in una eademque plaga Orientali vel Occidentali. Quoniam itaque in haſce plagas navis continue dirigitur, erit arcus Æquatoris, interjectus inter duo loca via motûs navis. Et quoniam in v Propoſitione ſuppoſuimus, talem viam inter duo loca pro navigatione eligendam eſſe & commodam, cujus nempe bina quæque vicina puncta ſint ſita in una eademque plaga, erit talis portio illa Æquatoris pro via motûs navis eligenda.

PROPOSITIO VIII.

Si navigatio ab aliquo loco extra Æquatorem ſito inſtituatur verſus plagam Orientalem vel Occidentalem, ita ut navis continue dirigatur in alterutrum ex iſtis cardinibus, erit linea motûs navis non peripheria verticalis circuli, ſed parallelus Æquatoris nempe circuli latitudinis loci, à quo navigatio inſtituitur.

Quoniam enim navis, dum ab uno meridiano tendit ad vicinum, ſupponitur eandem reſpicere plagam, non manebit in verticali, ſed ſtatim in vicini meridiani punctum aliud, quod nempe ſit punctum paralleli Æquatoris ſive circuli latitudinis loci, unde diſceſſum eſt. Hujus enim circuli ſingula puncta talia ſunt, ut ductæ ad ea tangentes circuli iſtius reſpiciant cardinem ortus atque occaſus ſingulorum iſtorum punctorum. Propterea carina navis, quoniam continue ſupponitur dirigi verſus iſtos cardines, tanget continue parallelum hunc in aliquo puncto. Vel, quoniam hujus paralleli bina quæque vicina puncta talia ſunt, ut unum ab altero ſit ſitum verſus unam eandem-

que plagam ortus vel occasus, atque navis in hanc plagam dirigi supponitur continue, neque est alia linea in Globo, cujus puncta ita se habeant, ideo sequitur, quod via navis motus sit parallelus iste latitudinis loci.

Corollarium. Ex tribus præcedentibus propositionibus colligimus, si navigatio à quovis Telluris loco instituatur, vel navis continue dirigatur versus plagam aliquam Cardinalem, viam navis fore circularem.

PROPOSITIO IX.

Si navigatio instituenda sit ab uno loco ad alterum in eodem parallelo vel circulo latitudinis situm, erit via navis portio paralleli istius, etsi hæc non sit brevissima.

Etenim illa linea pro navigationis via eligitur, per quam locum destinatum pervenitur dirigendo continue navem versus unam eandemque plagam, sive cujus lineæ bina vicina quæque puncta sita sint in una eademque plaga. Atqui paralleli circuli bina vicina quæque puncta talia sunt. Quare portio paralleli erit via motus navis.

Corollarium. Triplex itaque situs est locorum, à quorum uno ad alterum cum instituitur navigatio, via navigationis est peripheria circuli, nimirum 1. Si ambo loca in uno meridiano fuerint. 2. Si ambo in Æquatore. 3. Si ambo loca in uno parallelo vel circulo latitudinis. In duobus prioribus situs speciebus eadem est via vel linea navigationis cum distantia vel via brevissima: Sed in tertio situ via navigationis diversa est à via brevissima, Hæc enim est arcus circuli maximi inter duo loca interjectus. In alio quovis locorum situ via navigationis non potest esse peripheria circuli, ut dicemus in propositione sequenti.

PROPOSITIO X.

Si navigatio instituatur à quovis Telluris loco versus plagam quamlibet non Cardinalem, ita ut navis continue in illam plagam dirigatur, via motus hujus navis non est circularis, neque alia curva in seipsam recurrens, sed linea curva solida helici similis & Tellurem infinitis gyris atque flexibus ambiens.

Concipiamus navem ex aliquo loco solvere. Postquam illa in vicini meridiani punctum aliquod pervenit, dirigitur versus sequentis sive proximi meridiani punctum illud, quod ad prius punctum in eadem situm est plaga, in qua prius hoc ad locum primum, atque ita porro in sequentibus meridianis. Hæc autem puncta meridianorum

omnium

omnium non faciunt peripheriam circuli, ſed curvam ſolidam helicoïdem. Diſtincta hujus rei explicatio facilius ex oſtenſione in Globo facta, quam multis verbis haberi poteſt.

Definitio. Loxodromia dicitur via ſive linea motûs, quam navis deſcribit, dum à loco aliquo Telluris movetur continue verſus plagam unam non Cardinalem.

Hæc eſt nominalis definitio: eſſentialis vero hujus lineæ definitio, hoc eſt ipſius naturæ & proprietatum cognitio difficillima eſt. Neque enim helix eſt, ut multi putant, neque à magnetis aliqua proprietate dependet, qui illam exiſtere inde dicunt, quod navis ſequatur ductum Magnetis, neque compoſita eſt ex multarum peripheriarum particulis minutis, ut Nonnius ponit (quod vel ex parallelis circulis manifeſtum eſt, qui eodem modo fiunt à motu navis, ſicut Loxodromiæ) neque etiam Snellii explicatio plana eſt, qui dicit quod Loxodromia ſit linea ἰσοκλινής, in terreni Globi ſuperficie, quam ubique contingens recta linea cum omnibus meridianis per contactus ea puncta eductis æquales angulos comprehendit. Non enim explicat Snellius, quomodo concipi debeat talis tangens vel quomodo ducenda ſit: & proprie loquendo Loxodromia non habet tangentes rectas lineas, quia eſt linea ſolida, cum tangentes ad curvas planas lineas tantum ducantur: in lineis quippe ſolidis ad quælibet puncta infinitæ tangentes poſſunt duci. Præterea aliis quoque linearum ductibus convenit ea definitio, cum ad quodvis cujuſvis meridiani punctum talis tangens & ducta à vicino Meridiano linea curva concipi poſſit.

Noſtra definitio etiam ita poteſt proponi: *Loxodromia dicitur linea curva Tellurem multis gyris ambiens, cujus quodlibet punctum ab omnibus aliis ejus punctis jacet in una eademque ſpecie plaga: ſive, in qua ſi ſumantur duo puncta, unum punctum ab altero & omnibus intermediis punctis in una plaga jacet; ſive à cujus quovis puncto ſi ducantur circulares arcus ad omnia reliqua puncta, hi arcus faciunt angulos æquales cum Meridianis, qui per ſingula puncta hæc tranſeunt. Hæc definitio eſt eſſentialis.*

PROPOSITIO XI.

Si navigatio inſtituatur à loco aliquo verſus alium, qui non in eodem meridiano nec Æquatore, nec parallelo cum priori ſit ſitus, & in tota navigatione dirigatur navis continue in eam plagam, in qua locus deſignatus ſitus eſt à loco diſceſſus, nunquam per iſtam navigationem pervenietur ad locum deſignatum ſed continue magis magiſque ab eo navis removebitur.

Hæc inſignis proprietas navigationis magno fuit miraculo nautis,

cum primo animadversa esset, quod priori seculo ætate Petri Nonnii Lusitani Mathematici contigit. Ad hunc enim accessit peritus quidam nauclerus, qui cum in Oceano navigasset, & aliquoties, ea loca aditurus, quæ versus ortum vel occasum jacebant, suam navem direxisset continue in talem plagam, nunquam tamen ad destinatum locum pervenerat, sed in eodem parallelo vel etiam aliâ viâ motum navis factum fuisse observaverat. Petiit itaque à Nonnio, ut causam hujus mirabilis phænomeni explicaret. Hæc fuit prima occasio & origo hujus contemplationis. Nonnius enim non multo post duos de hac materia libros edidit: deinde plurimi Mathematici in hoc negotio sive in hac curva linea explicanda laborarent: denique nautæ eam ad usum nauticum necessariam deprehenderunt: inde Tabulæ constructæ, de quibus postea.

Cæterum causa hujus phænomeni est, quod navis continue directa in eam plagam, in qua locus secundus à primo situs est, non manet in peripheria inter hæc loca intercepta, sed dum ad unum punctum pervenit, quia hic novus est Horizon & alia plagæ assumpti cursus extensio, atque hoc continue in sequentibus punctis fit, inde *existit* linea curva helicoïdes, in qua dum movetur *navis, continue magis* magisque alicubi removetur à loco destinato, *alicubi* propius accedit.

PROPOSITIO XII.

1. *Quando navigatio instituenda est ab uno loco ad alterum in eodem meridiano situm vel versus plagam Septentrionis & Austri, dirigenda est navis continue in hanc plagam Septentrionis vel Austri, sive, eligendus est meridianus pro via navis, & pervenietur ad locum alterum.*

2. Quando navigatio instituenda est ab uno ad alterum, & sint ambo in Æquatore, dirigenda erit navis in eam plagam, in qua alter à primo jacet, hoc est in plagam Orientis vel Occidentis, sive Æquatoris linea assumenda est pro via navis.

3. Quando navigatio instituenda est ab uno loco in alterum, & sint ambo in uno parallelo Æquatoris sita, non est dirigenda navis in eam plagam, in qua alter hic à primo jacet, sive quæ à primo ad alterum extenditur, nunquam enim ad alterum locum perveniret navis, sed infinitis gyris circa Tellurem versus polos circumiret: verum directio continue facienda est in plagam Orientis vel Occidentis: In hanc enim dum tendit navis, describit motu suo parallelum Æquatoris, & sic ad locum alterum pervenit.

4. Quando navigatio instituenda est ab uno loco in alterum, quæ neque in uno meridiano, neque ambo in Æquatore, neque in uno parallelo Æquatoris sint, non est dirigenda navis in eam plagam, in qua alter locus à primo jacet, nunquam enim ad locum alterum perveniretur, sed motus navis describeret Loxodromiam, quæ non transiret

ſiret per alterum locum: verum directio inſtituenda eſt in eam plagam, in quam dum movetur navis, deſcribit Loxodromiam, quæ per alterum locum tranſeat, ſive in eam plagam, cujus angulus cum meridiano æqualis eſt inclinationi Loxodromiæ, quæ per duo illa loca tranſit.

Hæc omnia ex præcedentibus Propoſitionibus ſequuntur.

PROPOSITIO XIII.

Loxodromiæ à quolibet Telluris loco infinitæ prodeunt ſive concipi poſſunt, ſicut infiniti verticales, ſed numerantur tantum viginti octo circumcirca quemlibet locum, nimirum ſeptem in quadrante inter loci meridianum & loci parallelum, ita ut angulum illum rectum dividant in octo æquales partes atque æquali angulo vicini bini diſtent. Ipſa tamen parallelus dicitur octava Loxodromia.

Appellantur autem eiſdem nominibus quibus venti ſeu plagæ. In globis ex centro compaſſorum, vel etiam aliis meridianorum punctis, prodire & circa Tellurem circumvolvi conſpiciuntur.

Cæterum in uſu nautico Loxodromiæ intermediæ denominantur per diſtantiam à vicinis Loxodromiis, ex. gr. tertiâ parte vel unâ quartâ magis borealis, magis orientalis, &c.

PROPOSITIO XIV.

Loxodromia inter duo loca intercepta eſt fere vel ad ſenſum æqualis hypotenuſæ Trianguli plani rectanguli, cujus una cathetus æqualis eſt differentiæ latitudinis duorum illorum locorum, altera cathetus æqualis eſt differentiæ longitudinis locorum ſumptæ in parallelo, qui medius eſt inter parallelos locorum illorum.

Vocantur talia Triangula Loxodromica. Sumenda autem ſunt pro accurato calculo loca admodum vicina, ut exigua portio interjaceat, nimirum loca, quorum differentia latitudinis eſt tantum unius ſcrupuli.

Corollarium. Licet itaque viam Loxodromiæ ſupputare ab uno loco ad alterum & quidem beneficio ſequentis Propoſitionis.

PROPOSITIO XV.

Partes Loxodromiæ unius interceptæ inter parallelos æquali intervallo distantes, sunt æquales.

Triangula itaque Loxodromica parva, plurima concipiuntur singulis in Loxodromiis, quorum unius Loxodromia si supputetur, habetur quantitas Loxodromiæ ab uno loco in alium, cujus latitudo nota sit.

PROPOSITIO XVI.

Data duorum locorum latitudinis & longitudinis differentia invenire Loxodromiam, quâ ab uno loco ad alterum navigatur. Vel, Datis in globo vel Mappa nautica duobus locis invenire plagam, in quam navis dirigenda est, ut ex uno loco ad alterum deducatur.

Hoc est præcipuum vel unicum potius *problema totius artis* Nauticæ, ad quod omnia reliqua referuntur. Si nulla sit differentia latitudinis, non erit via navis Loxodromia, sed parallelus istorum locorum, qui tamen communiter dicitur octava Loxodromia, quoniam eodem modo, ac reliquæ Loxodromiæ, generatur per motum navis, quæ ad cardinem Orientalem vel Occidentalem dirigitur. Si itaque nulla sit differentia latitudinis, dicunt quod octava Loxodromia assumi debeat, & navem dirigendam esse ad cardinem Orientalem vel Occidentalem in tota navigatione. Etsi enim non dirigatur ad locum destinatum, tamen per istam falsam directionem ad locum deducetur navis.

Si nulla est differentia longitudinis, non erit via navis Loxodromica sed portio Meridiani, in quo loca ambo jacent, & assumitur plaga Septentrionis vel Austri pro directione navis.

Si vero loca data sunt differentis latitudinis & longitudinis, & per globum operari placeat, notentur in meridiano æneo datæ latitudines, & si quidem unius latitudinis parallelus habeat in se centrum alicujus compassi, sive ex quo eductæ sunt Loxodromicæ, in globo adducatur hoc ad meridianum sub notato latitudinis gradu: deinde volvatur globus, donec tot gradus Æquatoris transeant per meridianum, quot sunt in longitudinis differentia; & observetur tunc, cujus Loxodromiæ ex centro illo eductæ punctum aliquod sit sub altero meridiani notato puncto. Ea Loxodromia est quæsita, & indicat in quam plagam dirigenda sit navis ut ex dato loco in datum locum perveniatur: Si nullius Loxodromiæ punctum sit sub notato meridiani puncto, Loxodromia inter duas vicinas illi puncto intermedia est assumenda.

Si

Si vero in neutro latitudinis parallelo inveniatur centrum alicujus compaſſi, è quo Loxodromiæ ſint eductæ, eligatur aliqua Loxodromia, quæ quæſitæ propinqua eſſe videatur, atque adducatur ad unum notatæ latitudinis ſive meridiani punctum, & volvatur globus, ut prius, donec longitudinis differentia tranſeat per meridianum. Hoc facto, ſi aſſumptæ Loxodromiæ punctum aliquod ſit ſub altero notato meridiani puncto, erit aſſumpta Loxodromia ea, quæ quæritur. Si non tale punctum deprehendatur, alia Loxodromia eſt aſſumenda, atque ut prius agendum, donec talis inveniatur, cujus aliquod punctum deprehendatur, ſub notato altero meridiani puncto, vel ſaltem non longo ab illo removeatur intervallo, eritque Loxodromia denominanda à vicinis, inter quas quaſi media concipienda eſt.

In mappis nauticis fit illud hoc modo, ſicut unius loci plaga ab alio invenitur, quæ methodus in mappis æqualium latitudinis graduum vitioſa eſt, in mappis vero inæqualium graduum latitudinis monſtrat ſatis accurate Loxodromiam ſive plagam in quam navis dirigenda eſt.

Habent etiam nautæ aliam methodum ſatis facilem, qua per ſolutionem Trianguli plani rectanguli invenitur Loxodromia ſive navigationis plaga: ſed ad illam methodum utuntur Tabulâ, quam vocant creſcentis latitudinis, de qua diximus capite XXXII.

CAPUT XL.

De præcipuo Artis Nauticæ problemate, nempe de inveniendo loco in Mappis, ad quem in navigatione facta per aliquod tempus perventum eſt, ſive de invenienda loci iſtius longitudine & latitudine.

PROPOSITIO I.

Non poteſt cognoſci plaga, in quam navis dirigenda ſit, ut ad deſtinatum locum perveniat, niſi notus ſit locus, in quo navis ad illud tempus conſtituta eſt.

DIximus in præcedenti capite, quod præcipuum artis nauticæ problema ſit de invenienda plaga, in quam navis dirigenda eſt. Illam vero inveniri non poſſe, niſi ſciatur locus, ex quo navis dirigenda eſt, manifeſtum eſt. Ideo problematis de loco illo inveniendo ſolutio eſt neceſſaria, imo problema de invenienda plaga reducitur ad hoc.

PRO-

PROPOSITIO II.

Locum, ad quem navis ad quodvis navigationis tempus pervenit, invenire in mappis.

Hoc est illud opus, quod Belgæ vocant, *het besteck in de Paskaert.* Singulis enim diebus locum mappæ, ad quem existimant navem pervenisse, notant aciculâ, ut hac ratione sciant, in quo Telluris loco versentur, & quam in plagam sit navis dirigenda. Utuntur autem triplici methodo ad hoc negotium, prout hoc vel istud rectius observatum esse supponunt.

1. Observato Rhombo in quo navis directa fuit à loco prioris diei vel loco in mappis dato, sive Rhombo, in quo mota fuit navis & observatâ quantitate confecti interea itineris. Hisce duobus cognitis invenitur locus navis in mappa ita: Sumatur norma, & unum ejus crus applicetur ad locum prioris diei vel unde discessit navis, alterum crus applicetur lineæ vicinæ, quæ plagam observatam vel cursum repræsentat: notetur cretâ punctum cruris: quod loco discessus imminet. Deinde intervallo circini sumantur ex opposita scala confecti itineris milliaria, & pes unus circini imponatur loco discessus, norma vero moveatur in linea plagæ donec alter pes circini attingat notatum normæ punctum. Locus mappæ, qui subjectus est. illi puncto in eo situ normæ est quæsitus, in quo nempe navis tunc versatur.

Naucleri sine norma duobus circinis problema expediunt.

Cæterum, si punctum in mappa accuratius per calculum invenire vel ipsum navis locum in Tellure determinare velis, problema erit hoc: Data unius loci longitudine & latitudine, & datâ plagâ, in qua ad alterum locum navigatum est, cum confecto itinere, invenire hujus alterius loci longitudinem & latitudinem. Hisce enim inventis, licet acuratius in mappa notare locum navis.

2. Observatâ plagâ, in qua ab uno loco noto ad alterum ignotum navigatum est, & observatâ hujus alterius latitudine sive elevatione poli, invenire hujus alterius situm in mappa.

Applicetur rursus unum crus normæ ad plagam observatam loco vicinam, & alterum crus imponatur loco noto (sive unde instituta est navigatio) fiatque ibi in crure signum cretâ. Deinde moveatur crus plagæ applicatum, donec notatum alterius cruris punctum incidat in parallelum observatæ latitudinis. Punctum enim incidentiæ est locus quæsitus, nempe locus navis. Si in mappa non sit parallelus latitudinis observatæ, sumantur intervallo circini in laterali linea gradus inter hanc latitudinem & vicinum parallelum intercepti, atque simul norma in linea plagæ, & circini pes unus in parallelo isto moveatur, donec alter circini pes & notatum cruris punctum conveniant. Punctum congressus indicat locum navis. Nautæ utantur duobus circinis.

Si

Si accuratius determinare velis per calculum quæsiti loci in mappa vel Tellure ipsa, problema est hoc: Datâ unius loci longitudine & latitudine, & plagâ, in qua ad alterum est instituta navigatio, atque hujus alterius datâ latitudine, invenire hujus longitudinem. Etenim longitudine & latitudine datâ, datur ipse locus.

3. Observatâ quantitate confecti itineris ab uno loco noto ad alterum ignotum, & observatâ hujus alterius latitudine, invenire hunc alterum in mappis.

Sumatur circini intervallo quantitas confecti itineris ex apposita scala. Deinde si per latitudinis observatæ gradum in mappa transeat parallelus, ponatur unus pes circini in locum notum, alter pes in istum parallelum. Punctum hoc erit locus quæsitus. Si vero per latitudinis gradum non transeat parallelus, applicetur normæ crus unum vicino parallelo, in altero crure notetur gradus latitudinis, & moveatur norma, donec pes alter circini attingat notatum normæ punctum. Locus mappæ subjectus puncto illi in hoc situ erit quæsitus locus navis.

Si accuratam magis per calculum inventionem cupias, problema erit hoc: Datâ unius loci longitudine & latitudine, & alterius distantia in linea navigationis, atque hujus latitudine, invenire hujus alterius longitudinem. Cognita enim hac, cum latitudo observata sit, habetur ipsius loci situs in mappis & Tellure.

Quarta etiam methodus & quinta inveniendi istius loci datur, nempe in quibus alterius sive quæsiti loci longitudo observata esse supponitur, ignota autem latitudo. Verum, quoniam raro licet in mari observare longitudinem, ideo methodus hæc tanquam inutilis omittitur. Qui plura hac de re cupit, legat Snellium, Stevinum, Metium & alios, qui prolixe hæc tractarunt.

PROPOSITIO III.

In quam plagam navis moveatur, & in quo Rhombo, conjicere, etsi fallacia sint indicia.

In solutionibus prioris Propositionis pro inveniendo loco navis assumpta fuerunt tanquam nota vel observata. 1. Plaga, in quam navis mota fuit, & Rhombus, in quo. 2. Confecta via. 3. Latitudo loci, in quem perventum est. Jam itaque docendum est, quomodo hæc tria in mari observentur, ut ad inventionem loci adhiberi possint. Si enim hæc non recte observata vel nota sint, neque ipse locus verus invenietur, sed falsus. Primo de plaga cursus navis videamus & Rhombo.

Cognoscunt illam naucleri ex compasso nautico seu magnetico. Quæ enim compassi plaga seu rhombus congruit cum linea conceptæ longitudinis navis, eam in plagam navis moveri ponitur, atque ejus rhom-

rhombum describere. Rarius utuntur indicio à plaga apparentis ortus vel occasus Solis desumpto, quem supputant.

Possunt indicia hæc à variis causis corrumpi, ita ut fallant in indicando rhombo & plaga. 1. Si incerta sit acus magneticæ declinatio in illo loco, atque ideo compassi plagæ non indicent veras plagas. 2. Si mare in illo loco fluxum habeat in certam plagam. Abripiet enim navem è rhombo vero, etsi navis in eandem plagam dirigatur. Fluxus & refluxus est frequens causa hujus erroris, & in multis Zonæ Torridæ locis viget motus generalis & perpetuus, in plurimis locis status à ventis statis. 3. Venti, inprimis procellæ, navem è rhombo itineris removent, etsi in eadem plaga tendat. 4. Fluctus maris, qui versus aliquam plagam feruntur, & navem secum ducunt. 5. Non potest gubernaculum, quo navis dirigitur in plagam quamlibet, moveri à nauclero sicut debebat fieri, obstantibus & renitentibus fluctibus maris.

Hæc omnia faciunt ut navis non removeatur in eo rhombo, cujus plagas indicat compassus; Quantum autem seducatur ab illo, conjecturâ ex vehementia fluxus maris & plagæ ejus, *&c.* addiscendum est, sed imperfecta admodum est methodus.

PROPOSITIO IV.

Confectum iter navis in Rhombo conjicere, metiri vel addiscere ad datum tempus à dato loco.

Illud naucleri conjiciunt vel conjecturâ colligunt. 1. Quando observant vel experientiâ sciunt, quantum iter navis tali vento & celeritate conficere soleat. 2. Si in eodem meridiano vel linea vicina navigaverint cum vento aliquo, & observaverint latitudinem loci initio hujus motus & latitudinem loci in sequenti tempore. Differentia enim latitudinum in milliaria conversa indicat confectum iter pro tanto tempore & tali vento. Unde pro dato quovis tempore & tali vento manente colligitur confectum iter. 3. Majori industriâ confectum iter mensurant vel colligunt per naviculam & filum: cujus una extremitas alligata est naviculæ, altera cum globo est in navi ipsa. Etenim immotâ navi conceditur naviculæ navigatio, donec decem vel duodecim fili orgyis remota sit, & observatur tempus interea elapsum. Ex hoc pro quantovis tempore invenitur navis confectum iter.

Hæc indicia confecti itineris multis quoque à causis corrumpuntur vel incerta redduntur, imo ex seipsis incerta sunt, cum meræ sint conjecturæ. 1. Sæpe navis minorem vel majorem viam confecit, quam conjectura præbet, nempe quia in plerisque maris locis fluxus est in certam plagam, vel fluctus volvuntur in aliquam plagam. Si itaque navis in eandem plagam dirigatur, major erit confecta via, quam

quam conjectura præbet; ſin in contrarium, minor. 2. Quia navis ab aliis cauſis in alias plagas abripitur, & ſic per ambages pervenit ad alium locum. 3. Venti variis modis mutantur. 4. Quo navis majorem altitudinem habet, eo tardior videtur ejus motus, etſi tardior non ſit.

PROPOSITIO V.

Latitudinem loci, ad quem perventum eſt obſervare.

Obſervant illam naucleri de cœlo per Solem die, & ſtellas nocte, ſicut capite XXIII monſtravimus. Inſtrumentis utuntur tribus, Aſtrolabio, Radio, & Triangulo.

Hujus obſervatio etſi minus errori obnoxia ſit & minus conjecturalis, quam priorum duarum, nempe rhombi motæ navis & confecti itineris, tamen non raro vitioſa invenitur. 1. Quia agitatio navis impedit obſervationem. 2. Quia oculus non recte applicatur inſtrumentis. 3. Quia refractio negligitur.

PROPOSITIO VI.

Ex hiſce conſtat, methodos quibus nautæ utuntur ad inveniendum locum in mappis, ad quem pervenerunt, eſſe fallaces, quoniam neque de rhombo & plaga itineris, neque de quantitate confecti itineris, neque de obſervata latitudine loci poſſunt eſſe certi: latitudinis tamen loci, ad quem perventum eſt, obſervatio, quia conjecturalis non eſt & minus errori obnoxia, preſertim aëre & mari tranquillo, poteſt ab illa fallacia eximi.

Ex illa vero ſola non invenitur locus ipſe in mappa vel tellure, ſed (ut ſatis ſuperque dictum eſt capite XXX,) requiritur ſecundum, nempe vel diſtantia ab altero dato loco (confectum iter, vel plaga aut rhombus, quo ex dato loco ad illum navigatur, vel denique longitudo loci illius ab hoc. Incertam eſſe diximus confecti itineris ſive diſtantiæ obſervationem, ſicut etiam plagarum & rhomborum. Ideo ad inveniendam longitudinem loci illius recurritur. Cognita enim loci longitudine & latitudine (cujus inventionem docuimus) invenitur ipſe locus in mappis & determinatur in Telluris globo.

Ex quo manifeſtum eſt, Artem nauticam ad perfectionem ſuam requirere ſolutionem illius Problematis: *Invenire loci, in quo verſamur, longitudinem ad quodvis tempus vel quolibet die.* Palma in medio poſita eſt; rapiat, qui poteſt.

FINIS.

LECTORI
JACOBUS JURIN.

CUM frustra jam ubique fere quærerentur apud Bibliopolas Varenii *exemplaria, idque judicaret magno cum juventutis Academicæ detrimento fieri Vir Reverendus, nec mihi nisi summo cum honore nominandus,* RICHARDUS BENTLEIUS, *quem neque publica munera, quæ singulari cum doctrina, labore, fide, sanctitate, & sapientia administrat, tum illa, quibus Reginæ Optimæ & Ecclesiæ inservit, tum quo partem Academiæ Celeberrimæ minime postremam impensiori studio fovet, alit, ornat, ac magis indies magisque efflorescere facit, &, ut vera dicam, cogit; neque privata studia, quibus Orbem Eruditum indefessa diligentia ditare & erudire pergit; nec atrox denique obtrectatorum invidia, qua jamdudum animo excelso & egregie sibi conscio conflictatur, quamque jamjam feliciter, ut spero, eluctatur & proculcat; quin minima quæque ad rem literariam pertinentia cura sua amplecteretur, prohibere potuerunt: is me de quo majorem æquo pro bonitate sua & humanitate opinionem conceperat, hortatus est ut novæ hujusce Editionis adornandæ curam susciperem. Simul monuit utile futurum, ut quæ inventa, dimidii*

LECTORI
JACOBUS JURIN.

CUM frustra jam ubique fere quærerentur apud Bibliopolas Varenii *exemplaria, idque judicaret magno cum juventutis Academicæ detrimento fieri Vir Reverendus, nec mihi nisi summo cum honore nominandus,* RICHARDUS BENTLEIUS, *quem neque publica munera, quæ singulari cum doctrina, labore, fide, sanctitate, & sapientia administrat, tum illa, quibus Reginæ Optimæ & Ecclesiæ inservit, tum quo partem Academiæ Celeberrimæ minime postremam impensiori studio fovet, alit, ornat, ac magis indies magisque efflorescere facit, &, ut vera dicam, cogit; neque privata studia, quibus Orbem Eruditum indefessa diligentia ditare & erudire pergit; nec atrox denique obtrectatorum invidia, qua jamdudum animo excelso & egregie sibi conscio conflictatur, quamque jamjam feliciter, ut spero, eluctatur & proculcat; quin minima quæque ad rem literariam pertinentia cura sua amplecteretur, prohibere potuerunt: is me de quo majorem æquo pro bonitate sua & humanitate opinionem conceperat, hortatus est ut novæ hujusce Editionis adornandæ curam susciperem. Simul monuit utile futurum, ut quæ inventa, dimidii*

 amplius

amplius sæculi post Varenium *spatio, satis multa fuerant, ea, in Tyronum gratiam, in Appendicem conferrem, breviterque explicarem. Ejus ego auctoritati, tanti Viri, & cujus eram beneficiis ornatus maximis, non obtemperare omnino non potui, & quanquam probe videbam quid periclitarer, malui tamen tenues hasce & immaturas studiorum meorum primitias in publicum emittere, quam existimationi consulendo, officio & publicæ utilitati deesse.*

Habes itaque Lector Benevole, quæ a Varenio *tractata quidem, non tamen ita expedita erant, quin Recentiorum Philosophorum industria indigerent, ea ex probatissimis eorum scriptis illustrata quodammodo & perpolita: in quibus illud fere unum meum est, quod forsitan, dum brevitati studeo, ea minus explicata dederim, quam apud Auctores ipsos reperiuntur. Cæterum ut ista penitus intelligi, & pede inoffenso percurri queant, monendum censeo, opus fore aliquam Geometriæ & Arithmeticæ tum Numerosæ, tum Speciosæ cognitionem, quæ ad ipsum quoque* Varenium *intelligendum requiruntur, quasque ille Geographiæ studentibus necessarias esse docet, & neutiquam probat pravam illam consuetudinem, qua Adolescentes, nondum delibatis illis duabus scientiis, ad alias Philosophiæ disciplinas animum applicant. Quanquam, ut imperitioribus, quantum fieri poterat, consulerem, difficiliores fere demonstrationes omisi, aut aliis facilioribus & quasi superficiariis adjectis, aut studiosis ad Auctores ipsos remissis.*

Ad

Ad Caput II.

P. 13. *De Variis Mensuris.*

QUoniam in sequentibus usui futura est pedis Anglici, Gallici & Rhynlandici cognitio, idcirco * eorum proportiones hic exhibemus; quibus adjicimus ex † *Bernardo* pedis Romani mensuram, qui gravem *Snellii* hac in re errorem doctissime redarguit.

Continet	Pedis Anglici partes 1000			Pedis Gallici partes 1440
Pes Anglicus	1000	———	———	1350
Gallicus	1066	———	———	1440
Rhynlandicus	1030	———	———	1390
Romanus	970	———	———	1309

Ad Caput III.

INter multa egregia atque admiranda Philosophorum Recentiorum inventa, non illud utique postremo loco ponendum est, nec minimam habet admirabilitatem & gloriam, quod cujus Terræ superficiem tot jam annorum millibus homines incolimus, ejus veram & genuinam figuram paucis admodum abhinc annis tandem aliquando intelligere cæpimus. Quam enim omnes antea crediderant globosam & accurate sphæricam esse, eam hodie constat Ovalis potius, seu Ellipsis circa axem minorem revolutæ formam imitari: ut ejus diametri longissimæ omnium sint istæ, quæ ad circulum inter Polos medium, sive Æquatorem pertinent, ab illo quo remotiores, eo breviores, omnium denique brevissima ipse Axis Polos Terræ connectens. Res fortasse clarior fiet, si schemate oculis repræsentetur.

Fig. 1. Sit itaque *æ p q p* sectio Telluris per Meridianum facta, circularis, qualis olim credebatur, *p p* diameter Polos connectens, sive Axis, *æ q* diameter Æquatoris: jam sectionem, sive lineam Meridianam veram repræsentabit linea ovalis ÆPQP, diametris ÆQ, PP descripta, quæ hic quidem, ad majorem rei evidentiam, æquo magis inter se discrepantes ponuntur, sed revera eam rationem sor-

* *La mesure de la Terre.* † De mensuris & ponderibus.

tiuntur, quæ est 692 ad 689: adeo ut linea C Q Telluris altitudinem ad Æquatorem dimetiens, superet altitudinem ejusdem Polarem C P pedibus Parisinis 85200, seu milliaribus circiter septendecim.

Fig. 2. Digna vero res est, quæ a prima origine repetatur, & demonstratione etiam, quatenus patitur instituti nostri ratio, muniatur.

Ante annos fere 40 factum est primum indicium Gallorum experimentis, † Pendulum (notissimum dimetiendi temporis instrumentum) vibrationes suas tardius perficere, quo propius Æquatorem deferretur: hoc est, Penduli & proinde cæterorum omnium corporum descensus celeritatem, sive gravitatem, minorem esse in regionibus ad Æquatorem accedentibus, quam in locis Polo alterutri propioribus. Cujus rei novitate permoti, ejusque causam altius indagantes, Philosophi Celeberrimi *Newtonus* & *Hugenius*, ab eadem causa & formam Telluris immutari debere invenerunt. Istam nempe ponderis imminutionem a convolutione Terræ circum Axem suum proficisci demonstrarunt; quæ convolutio corpora gravia, juxta legem motuum omnium circularium ab axe motus repelleret. Is enim cum longe celerior esset sub Æquatore, quam in partibus inde remotis, debebat & corporum ponderis diminutio ibi multo major deprehendi, quam propius a Polis. Unde quæ Oceani partes prope Æquatorem sitæ sunt, hac de causa leviores factæ, cum undique ab aquis Polaribus, pro natura corporum fluidorum, urgeantur & comprimantur, in majorem altitudinem expelli debent, qua majus harum, quippe integrum, pondus sustineri possit & librari. Illam vero mutuam aquarum librationem ita tandem haberi ostendit *Newtonus*, si illa sit Oceani diametrorum proportio, quam supra exposuimus. Quam Marium formam cum Terræ quoque ita imitentur, ut ubique paulum aquis extent, erit eadem figura & moli Terraqueæ universæ tribuenda. Hoc autem qui subtilius & accuratius persequi volet, consulat *Newtoni* Principia Philosophiæ Naturalis Mathematica. Libr. 3. Prop. 19. sive etiam *Hugenii* tractatum de causis Gravitatis.

Ejusmodi diametrorum inequalitas in Jove etiam Planeta, Clarissimorum Astronomorum observationibus, *Cassini* & *Flamstedii*, deprehensa est; eaque quam in Terra nostra, longe major: quippe cujus Planetæ diurna circa Axem conversio, conversione Telluris plusquam duplo sit celerior; magno sane argumento, differentiam illam non aliunde, quam a motu circulari, esse repetendam.

† Historia Acad. Reg. Scien. Autore *Du Hamel*, p. 110, 156, 206. Item *Hist. de l'Acad. Roy.* 1700, 1701.

Ad

Ad Caput IV.

Dimensionem Telluris a *Snellio* peractam summo quidem studio Eruditi, tanquam prioribus omnibus longe accuratiorem, exceperunt: non tamen in re tanta, tamque multis difficultatibus implicata, cuivis uni, utut peritissimo Mathematico, fidendum judicrunt. Quod eorum judicium nuperrime a *Cassino*, Cl. Astronomi *Cassini* filio, confirmatum vidimus. Is enim, calculo secundum *Snellii* observata instituto, mensuram elicit Telluris longe majorem, quam quæ ab ipso *Snellio* reperta fuerat, & errores aliquot in illius calculo deprehendit, quæ molem totius operis labefactent. Vide Hist. Acad. Scien. 1702. Huc accedebat, quod multo jam accuratius Locorum tum positionum anguli, tum Latitudines, Telescopiorum beneficio capi possent: quæ ab aliquot jam annis cœperant, ad Organa Astronomica & Geodætica, pinnularum nudarum vice, quibus usus fuerat *Snellius*, adaptari. Opus itaque cum alii aggressi sunt, tum omnium felicissime † Mathematici aliquot Galli, Academiæ Scientiarum Regiæ socii. Quorum dimensio cum longe cæteris omnibus, vel Observatorum numero & peritia, vel Instrumentorum apparatu exquisitissimorum, vel ipsarum Observationum accuratione antecellat, visum est operæ pretium integram ejus rationem & seriem Lectori breviter exhibere.

Puncta in Schemate adjecto, quæ literis Romanis designantur loca demonstrant peragendis observationibus electa; quorum omnium situs, ex positione Observatorii Regii Parisiensis, ope Mappæ Geographicæ innotescit.

Eandem illi, quam *Snellius* instituerat, dimensionis rationem sequuti, proposuerunt sibi distantiam inter Parallelos locorum N & E, sive lineam, N α, quot hexapedarum esset, exquirendam; qua cognita, & explorata deinde loci utriusque N & E Latitudine, vel Latitudinum differentia, adeoque invento arcu Meridiani, inter eos Parallelos intercepto, perspectus haberetur hexapedarum numerus, qui arcui certo peripheriæ Terrestris conveniret: unde facile erat futurum, vel unius gradus, vel peripheriæ universæ, mensuram elicere. Postea visum est adsumere lineam N β, sive distantiam inter Parallelos locorum N & Q, ut observata etiam loci Q Latitudine, teneri posset arcus Meridiani, qui distantiam B α dimetiretur. Ita enim certius concludi poterat ambitus Terrestris mensura, si per duas operationes unam & eandem invenissent. Lineas vero illas dimensi sunt per seriem Triangulorum perpetuam, ex linea AB deductam. In hac enim, quod plana & recta erat, id com-

† *La Mesure de la Terre.*

modi occurrebat, ut capi poſſet ejus menſura, per applicatas prælongas ſariſſas, quantumlibet accurate. Inventa eſt itaque hexapedarum, 5663.

Sumptæ ſunt locorum Latitudines Inſtrumento, cujus radius erat 10 pedum Pariſienſium; anguli vero Triangulorum Quadrante Circuli, ſemidiametro $3\frac{1}{6}$ pedum, utroque per lineas tranſverſas exquiſitiſſime diviſo.

In Triangulo primo ABC.

Cogniti ſunt ex obſervationibus

Anguli	CAB	54.	04′.	35″.
	ABC	95.	06.	55.
	ACB	30.	48.	30.
		hexap.		ped.
Ex dimenſione Latus	AB	5663.		00.
Inde invenitur per Calculum	AC	11012.		5.

In triangulo 2. ADC.

	DAC	77.	25′.	50″.
	ADC	55.	00.	10.
	ACD	47.	34.	00.
		h.		p.
	AC	11012.		5.
Inde	DC	13121.		3.

In triangulo 3. DEC.

	DEC	74.	09′.	30″.
	DCE	40.	34.	00.
	CDE	65.	16.	30.
		h.		p.
	DC	13121.		3.
Inde	DE	8870.		3.

In triangulo 4. DCF.

	DCF	113.	47′.	40″.
	DFC	33.	40.	00.
	FDC	32.	32.	20.
		h.	p.	
	DC	13121.	3.	
Inde	DF	21658.	0.	

In triangulo 5. DFG.

	DFG	92.	05′.	20″.
	DGF	57.	34.	00.
	GDF	30.	20.	40.
		h.	p.	
	DF	21658.	0.	
Inde	DG	25643.	0.	
	FG	12963.	3.	

In triangulo 6. GDE.

	GDE	128.	09′.	30″.
		h.	p.	
	DG	25643.	0.	
	DE	8870.	3.	
Inde	GE	31897.	0.	

Cum lineam eandem GE, per aliam Triangulorum ſeriem, inveniſſent hex. 31893. ped. 3. diviſo quod erat diſcriminis, definita eſt hexapedis 31895.

In

In triangulo 7 HFG.

HFG	36.	50'.	00".
HGF	104.	48.	30.
	h.		p.
FG	12963.		3.
Inde HG	12523.		0.

In triangulo 8 HGI.

HGI	31.	50'.	30".
HIG	43.	39.	30.
	h.		p.
HG	12523.		0.
Inde GI	17562.		0.
HI	9570.		0.

In triangulo 9. HIK.

HIK	49.	20'.	30".
HKI	53.	06.	40.
	h.		p.
HI	9570.		0.
Inde IK	11683.		0.

In triangulo 10. IKL.

LIK	58.	31'.	30".
IKL	58.	31.	0.
IK	11683.		0.
Inde KL	11188.		2.
IL	11186.		4.

In triangulo 11 KLM.

LKM	28.	52'.	30".
KML	63.	31.	00.
	h.		p.
KL	11188.		2.
Inde LM	6036.		2.

In triangulo 12 LMN.

LMN	60.	38'.	00".
MNL	29.	28.	20.
	h.		p.
LM	6036.		2.
Inde LN	10691.		0.

In triangulo 13. ILN.

Si summa trium angulorum ILK, KLM, MLN subducatur a gradibus 360. restat 40.

		o.	'	"
Angulus	ILN	119.	32.	40.
		h.	p.	
	LN	10691.	0.	
	IL	11186.	4.	
Inde	IN	18905.	0.	

Inventæ sunt igitur spatii inter loca E & N interjecti tres partes EG, GI, IN, non illæ quidem in linea Meridiana Næ positæ, sed tamen ex quibus distantiæ Meridianæ per operationes mox instituendas elici possint. Verum cum linearum GI, IN dimensio per aliam quoque triangulorum seriem comprobanda esset, quomodo factum fuerat in linea EG, basin novam RS 3902 hex. dimetiri instituerunt, ad quam exigerentur dictarum linearum mensuræ, quæque porro pergentibus ad punctum Q fundamento esse posset.

Hinc autem deductis triangulis repertæ sunt

		h.
	ML	6037.
lineæ	IN	18907.
	IG	17564.

In triangulo 14 LMO				In triangulo 15 NOL			
LMO	58.	21′.	50″.	NOL	115.	01′.	30″.
MOL	68.	52.	30.	ONL	27.	50.	30.
	h.		p.		h.		p.
ML	6037.		0.	LO	5510.		3.
Inde LO	5510.		3.	Inde NO	7122.		2.

In triangulo 16 NOP				In triangulo 17 NPQ			
NPO	72.	25′.	40″.	NPQ	83.	58′.	40″.
PNO	67.	21.	40.	PNQ	70.	34.	30.
	h.		p.		h.		p.
NO	7122.		2.	NP	4822.		4.
Inde NP	4822.		4.	Inde NQ	11161.		4.

Perſpectæ jam habebantur lineæ

	h.	p.
QN	11161.	4.
NI	18907.	
IG	17564.	
GE	31895.	

ſed antequam ad Terræ dimenſionem adhiberi poterant, revocandæ erant omnes ad eandem lineam Meridianam *αB*, per locum N tranſeuntem, ut cognoſci poſſent

	Nβ	————————	QN
lineæ	Nγ	reſpondentes lineis	NI
	Iθ, ſive γδ	————————	IG
	Gε, ſive δα	————————	GE

ex quibus componitur linea Bα, diſtantiam exhibens inter Qβ, & αε, Parallelos Latitudinis locorum Q & E. Hac enim inventa, & cognito ſimul arcu Meridiani inter eoſdem Parallelos intercepto, habituri erant quod petebant, menſuram nempe cuidam ambitus Terreſtris parti convenientem.

Sint ergo lineæ βNγδα, Iθ, Gε Meridianorum circulorum portiones, per loca N, I, G tranſeuntium; item Qβ, Iγ, Gδ, & αEε Paralleli Latitudinis eos Meridianos in Locis Q, I, G, E, ad perpendiculum ſecantes.

Jam in triangulo QβN, rectangulo ad β, obſervata eſt lineæ QN ad lineam Meridianam Nβ inclinatio, nempe

angulus QNβ	18. 55′.		
	h.	p.	
Eſt vero linea NQ.	11161.	4.	
Inde Nβ	10559.	3.	

In triangulo NγI rectangulo ad γ			
γNI	2.	9′.	10″.
	h.		p.
IN	18907.		0.
Inde Nγ	18893.		3.

In

In triangulo GIθ
rectangulo ad θ

		h.	p.
GIθ		1.	9′.
IG		17564.	0.
Inde Iθ, ſive γδ		17560.	3.

In triangulo GEι
rectangulo ad ι,

		h.	p.
EGι		0.	26′.
GE		31895.	0.
Inde Gι, ſive δα		31894.	0.

Eſt igitur diſtantia inter Parallelos locorum N & E, nempe ſumma trium linearum Nγ, γδ, δα. 68348. hex. cui ſi addatur linea Nβ, habetur diſtantia inter Parallelos locorum Q & E 78907. 3. (h. p.)

Reſtabat ut obſervarentur locorum E, N, & Q latitudinum differentiæ, ſive arcus Meridiani inter eorum Parallelos interjecti. Quem in finem captæ ſunt tres ſtationes, paulum ab ipſis locis remotæ propter opportunitatem obſervandi.

Earum prima	diſtabat	a loco E hex.	18.	verſus Auſtrum
ſecunda		a loco N	65.	verſus Boream
tertia		a loco Q	75.	verſus Auſtrum.

	m		m	o.	′	″
Inventi ſunt arcus inter ſtationem	1	&	2	1.	11.	57.
	1	&	3	1.	22.	55.

Quod ſi addantur hex. 83. nempe ſumma hex. 18. & 65, quibus prima & ſecunda ſtatio aberant a locis E & N, lineæ Nα, ſive diſtantiæ inter Parallelos locorum N & E hex. 68348, efficitur diſtantia inter Parallelos primæ & ſecundæ ſtationis hex. 68431, Quæ cum reſpondeat arcui 1. 11′. 57″. tribuendæ ſunt uni gradui hex. 57064. 3.

Porro ſubductis hex. 57, nempe differentia hex. 75 & 18, a diſtantia inter Parallelos locorum Q & E hex. 78907. 3. habetur diſtantia inter primam ſtationem & tertiam hex. 78850. 3. quæ convenit arcui 1. 22′. 57″. Unde gradus unus patebit hex. 57057.

Sumptus eſt itaque pro gradus menſura numerus inter binos hoſce intermedius hex. 57060.

Perſpecta jam habebatur menſura *gradus unius* peripheriæ Terreſtris, quanta fieri potuit maxima accuratione & ſtudio comperta. Verum enimvero non id utique diſſimulandum eſt tantam eſſe Obſervationum ſubtilitatem, earum quæ in ſumenda locorum Latitudine paragendæ erant, ut vel maxime ſollicitam & anxiam Obſervatoris diligentiam ſuperarent. Quod Organum, perquam exquiſite diviſum, & prædicta magnitudine pedum 10, errorem, ad minimum minutorum ſecundorum 2, evitare non poſſet. Hæc autem, in terram deducta, efficiunt hex. 32, quibus obſervata loci cujuſque Latitudo poſſit a vera diſcrepare.

Quod erroris, cum præcaveri omnino non poſſet, relinquebatur ut majus ſpatium dimetiendo in plures gradus diſtribueretur, adeoque

quæ minor ejus portio ad quemvis unum gradum perveniret.

Id vero paucis abhinc annis præstitit Cel. *Cassinus*; qui, cum Regis Christianissimi jussu, Observatorii Parisiensis Meridianum per Australes Galliæ provincias designaret, spatium omne, quod Lutetiæ & Pyrenæis montibus interjacet, eadem diligentia dimensus est. Hoc autem si ad priorem distantiam adjungatur, quæ inter oppidum *Malvoisine* & *Ambianum* intercipitur, efficiuntur gradus circiter $7\frac{1}{2}$. Unde multo tutius certiusque, quam ex prioris spatii dimensione, concluditur Telluris mensura. Definit igitur ille gradum unum hex. 57292, qui secundum dimensionem supra demonstratam, non nisi 57060 hex. patebat.

Cæterum instituta inter singulos ejus spatii gradus comparatione, sibi visus est animadvertisse non certam & definitam esse gradus mensuram, sed octingentesima fere sui parte perpetuo augeri prout gradus ab Æquatore propiores sumerentur. Ita gradum ab Observatorio Parisiensi Boream versus pertinentem hex. 57055 contineri, cum gradus eidem ab Austro proximus hex. $57126\frac{1}{2}$ obtineret, adeoque priorem superaret hex. $71\frac{1}{2}$. Vide Hist. Acad. Scien. 1701.

Ex iis, quæ † supra exposuimus de Terræ figura, constat esse aliquam graduum exiguam quidem & per Observationes vix deprehendendam inæqualitatem. Fit vero incrementum, non ut *Cassino* placuit pergendo versus Austrum, sed versus Boream. Verum tamen cum hæ Galliæ regiones sint loco fere intermedio positæ inter Polum & Æquatorem, sunt & isti gradus, inter minimos prope Æquatorem, & maximos juxta Polum, fere intermedii, poteritque proinde gradus mensura ibi inventa, pro mensura gradus mediocri, tuto satis usurpari.

Continet igitur juxta hanc demensionem gradus unus ambitus Terrestris

Pedes	Parisienses	343752
	Londinenses	366669
	Rhynlandicos	356117

Leucas Gallicas 2000 hexapedarum	$28\frac{323}{500}$
Milliaria Anglica 5280 pedum	$69\frac{783}{1760}$
Milliaria Rhynlandica 18000 pedum	$19\frac{14117}{18000}$

Peripheria

Pedes	Parisienses	123750720
	Londinenses	132000768
	Rhynlandicos	128202185

† Ad Cap. 3.

Leucas

Leucas Gallicas —————— $10312\frac{14}{25}$
Milliaria Anglica —————— $25000\frac{8}{55}$
Rhynlandica —————— $7122\frac{11}{50}$

Diameter
Pedes Parisienses —————— 39391077
Londinenses —————— 42017149
Rhynlandicos —————— 40808032

Leucas Gallicas —————— $3282\frac{2159}{4000}$
Milliaria Anglica —————— $7957\frac{4189}{5280}$
Rhynlandica —————— $2267\frac{2021}{18000}$

M.1ª.	Ped. Gall.	Angl.	Rhynl.	M.2ᵈ.	P. Gal.	Angl.	Rhyn
1	5729	6111	5935	1	95	102	99
2	11458	12222	11871	2	191	204	198
3	17188	18333	17806	3	286	306	297
4	22917	24445	23741	4	382	407	396
5	28646	30556	29676	5	477	509	495
6	34375	36667	35612	6	573	611	594
7	40104	42778	41547	7	668	713	692
8	45834	48889	47482	8	764	815	791
9	51563	55000	53418	9	859	917	890
10	57292	61111	59353	10	955	1019	989
20	114584	122223	118706	20	1910	2037	1978
30	171876	183334	178059	30	2865	3056	2968
40	229168	244446	237411	40	3819	4074	3957
50	286460	305557	296764	50	4774	5093	4946
60	343752	366669	356117	60	5729	6111	5935

AD CAP. IX. PROP. II.

PErpulchra est & expedita ratio montium altitudines per Barometrum explorandi. Id ita fit, ut observetur in montis fastigio, quem dimetiri volumus, quot unciis & unciæ partibus deprimatur hydrargyrus infra eam altitudinem, quam eodem tempore ad maris superficiem obtinet; ac deinde juxta ratam proportionem certa altitudo monti tribuatur. Ea proportio ex tabella quam ad Cap. 19. Prop. 7. adjecimus, peti poterit. Barometri vero altitudo ad maris superficiem, per observationem quovis in loco factam, cujus elevatio supra mare nota sit, ope tabellæ potest inveniri. Id unum notandum, accuratiores fore mensuras hac ratione inventas, quo pro-

propius hydrargyri altitudo ad 28 uncias Gallicas, sive $29\frac{11}{15}$ Anglicanas accesserit.

Ad Cap. XIII. Prop. XIV.

Oceanus, cum maximam continenter aquæ copiam, tum fluminibus advectam excipiat, tum de cœlo, *roris*, *pluviæque*, & nivium ritu decidentem, fieri nequit ut in immensum *usque* non augeatur & excrescat, nisi aliunde aliqua non minus imminuatur. Cujusmodi aquarum incrementum cum in eo neutiquam fuerit observatum, sed constent ab omni ævo terrarum & maris limites, quærendum restat, quibus potissimum rationibus Oceanus tantum aquæ amittat, quantum accipit a pluviis, & fluminibus influentibus. Duas Philosophi Hypotheses afferunt; unam, qua Maris aqua, subterraneis ductibus, deposita inter transsudandum salsedine, ad fontes fluviorum subvehatur; alteram de vaporibus ex ejus superficie evectis. Priorem hodie plerique rejiciunt, quod admodum explicatu difficile, aut etiam impossibile sit, quomodo Oceani aqua, *ostiis* ipsis fluviorum tanto depressioris, ad eorum *fontes, in editissimis* plerumque montibus sitos, perveniri possit; *quodque hac hypothesi* nullo pacto opus sit, nec ad cavendum Oceani nimium incrementum, neque ad humorem fontibus suppeditandum; quorum utrumque ex vaporum ratione, qui certo cognoscuntur ex maris superficie attolli, multo facilius expeditnr,

Copiam vero vaporum, qui ex mari egeruntur, experimenti ope, positoque exinde calculo persecutus est Cl. *Hallejus* Transact. Philos. n. 189.

Experimento comperit, magna cautione facto, aquam, æque salsam, ac est aqua marina, & eodem gradu caloris fotam, qui calidissima æstatis tempestate aeri nostro inest, spatio horarum 2, ad partem digiti 60 in vapores difflari. Unde patet, molem aqueam altam digiti parte $\frac{1}{10}$, ex quavis superficie, 12 horarum spatio, in vapores egeri.

Adeo ut, si cognoscatur, quantum pateat vel Oceani universi, vel ejusdem partis alicujus, e. gr. Maris Mediterranei, superficies, cognosci etiam possit, quantum aquæ singulis diebus exinde auferatur; modo aqua eodem calore gaudeat, ac aer noster æstivus.

His enim positis, superficies digitorum quadratorum 10 integrum aquæ digitum cubicum quotidie emittit: pes quadratus, pintam dimidiam: quadratum, cujus latus sit 4 pedum, Gallonem: quadratum milliare, dolia 6914: gradus quadratus, (si gradus æstimetur 69 milliaribus Anglicanis) 33 milliones doliorum.

Jam tribuit Vir Doctissimus Mari Mediterraneo in longitudinem gradus 40, in latitudinem 4; locis nempe angustioribus & latioribus se invicem pensantibus; adeo ut universa ejus superficies habenda sit

sit graduum quadratorum 160. Quo ex spatio auferri debent uno die æstivo, juxta proportionem supra positam, ad minimum 5280 doliorum milliones, solius caloris ope evecti. Nam quantum aquæ venti abripiant, quorum vi major quandoque copia in altum educitur, quam ab ipso sole, id utique vix possibile videtur, ut ad ullum calculum revocetur.

Supererat, ut hæc aquæ copia cum ea quantitate conferretur, quam fluvii in idem mare quotidie deferunt. Id vero longe difficillimum erat, quod eorum fluviorum nec alveos, nec fluendi velocitatem dimetiri liceret. Unum relinquebatur, ut comparatione inter ipsos ac fluvium Tamesin instituta, eosque æquo majores ponendo, haberetur saltem major aquæ copia, quam ab iis revera in Mare Mediterraneum devolvitur.

Fluvios notatu dignos Mare Mediterraneum admittit novem; Iberum, Rhodanum, Padum, Tiberim, Danubium, Hypanim, Borysthenem, Tanaim, & Nilum. Horum unumquemque ponit Vir Cl. Tamesi decies majorem, non quod ullius ea sit magnitudo, sed ut minores omnes fluvios in idem mare defluentes complectatur.

Jam fluvium Tamesin statuit, ad pontem Kingstoniensem, quo Maris æstus non pertingit, latum esse ulnis 100, profundum 3: porro aquam singulis horis milliaria bina devolvi. Quod si igitur ducatur aquæ latitudo ulnarum 100, in ulnas 3, quæ ejusdem altitudinem metiuntur, & numerus exinde factus, ulnarum quadratarum 300, ducatur in milliaria 48, sive ulnas 84480, quas aqua singulis diebus percurrit, proveniunt ulnæ cubicæ 25344000, sive dolia aquæ 20300000 in Oceanum quotidie deferenda.

Hanc Tamesis magnitudinem si fluviorum prædictorum unusquisque decies superet, deferet eorum quisque in mare singulis diebus doliorum milliones 203: & novem omnes simul sumpti 1827 doliorum milliones devolvent.

Hoc autem partem tertiam vix excedit vaporum, qui e Mari Mediterraneo spatio diurno egeruntur. Unde patet tantum abesse, ut augeri aut exundare debeat Mare Mediterraneum fluviis receptis; ut etiam exhauriendum sit brevi tempore universum, nisi roribus pluviisque decidentibus aqua in vapores emissa revertatur.

Ad Cap. XIV. Prop. II.

Felicissime *Newtonus*, ut cætera omnia, ita Maris fluxum & refluxum ex universali Gravitationis seu Attractionis principio deducit. Est autem Gravitatio vis quædam, quoad operandi rationem nobis ignota, ab Autore Naturæ corporibus universis indita, qua ad se mutuo accedere conantur. Ita Solis & Planetarum globi, ratione habita tum molis singulorum, tum diversæ aliorum ab aliis distantiæ, in se mutuo gravitant. Quod ad Terram nostram attinet, minus

nus ei cum cæteris Planetis intercedit commercii, quod nimis parva sint eorum corpora, præ distantia qua a nobis absunt. Respicit vero præcipue Lunam & Solem, alteram in propinquo positam, alterum, propter globi sui magnitudinem, quamvis ab immani distantia, vires attractrices exerentem. Nam fortius attrahitur corpus quodvis pro minori distantia, vel majori mole, corporis attrahentis.

Fig. 3. 1. Jam si Luna L, loco cuivis Terræ *b*, imminere concipiatur; aqua in loco *b* sita, cum Lunæ propior sit quam partes reliquæ Telluris, idcirco fortius *a* Luna attrahetur, & in eo loco versus eandem intumescet: Aqua vero in loco *a*, qui est loco *b* *e* diametro oppositus, cum longius absit a Luna, quam Tellus reliqua, proinde minus ad Lunam tendet, quam reliquæ partes, adeoque a Tellure quasi derelicta, a centro in contrarias partes abibit sive tumescet in loco *a*. Unde, aqua a locis *d* & *e* affluente ad A & B, oriuntur duæ aquarum intumescentiæ, altera B locum obtinens Lunæ directo subjectum, altera A eidem *e* diametro contraria. Hæ vero, prout Luna, 25 horis, circa Terram *volvitur*, seu volvi videtur, eam perpetuo comitantur, *binosque proinde* æstus in loco quovis, eodem temporis spatio, producunt.

2 Eorum æstuum binorum, tempore revolutionis diurnæ contingentium, qui major est, sentitur in loco quovis, quo tempore locus ad maximam aquarum eminentiam, A vel B, propius accedit.

Fig. 4. Ita, si in simili figura sint Pp Poli, ÆQ Æquator, FG circulus Æquatori parallelus, quem locus quilibet, motu Terræ diurno latus describit; patet eum locum æstus binos experiri, quibus temporibus, in circuli sui punctis G & F situs, Lunam in Meridiano positam habeat. Majorem vero æstum experietur, in puncto G positus, ad eminentiam aquarum B proxime accedente. Patet autem ex figura, Lunam eo tempore, quo æstus ille major contingit, supra Horizontem esse conspicuam, si ad partem Æquatoris eandem sita eminentiæ B incumbat; si, ad alteram partem digressa, immineat loco A, subter Horizontem delitescere. Sic in Europa observatur, Lunam, duorum æstuum diurnorum majorem efficere, quo tempore in elevato Meridiani semicirculo cernitur, si in signis Eclipticæ Borealibus versetur: si in Australibus, ubi infra Horizontem latet.

Variatur autem generaliter, sive per omnem Tellurem, æstuum magnitudo, pro vario mensis, aut anni tempore.

3. Quoniam enim solis quoque vis attractrix ad Terram pertinet, si quando vires ipsius cum Lunæ viribus conspirent, æstusque iisdem in locis excitent, apparet majores futuras aquarum eminentias; quam si, quo in loco Luna aquas attollat, in eo Sol easdem deprimat. Ita in conjunctionibus, & Oppositionibus Solis & Lunæ, cum aut loco eidem B, aut locis *e* diametro oppositis A & B, uterque incu-

incumbat, majores æstus experimur; quam ubi in aspectu quadrato positi, Sol in locis H & I, Luna vero intermediis A & B, æstus cient. Exiguæ autem sunt solis vires, ad Lunam comparatæ, propterea quod semidiameter Terræ CB, qua aqua in B sita propius ab eo abest, quam Centrum Terræ C, præ immensa ejus distantia parum sit sensibilis.

4. Cum motu diurno eminentiæ istæ circa Tellurem circumferantur, eo major est futurus aquarum motus & agitatio, æstusque proinde se altius sublaturus, quo majorem Terræ circulum eo motu percurrunt. Ita Luna in Æquatore constituta, & aquarum tumores sibi subjectos in eodem circulo circumducens, cæteris paribus, æstus altiores efficit, quam in Tropicis posita.

Hinc etiam duo Luminaria, quo tempore in Conjunctione aut Oppositione sita Æquatorem obtinent, quod Æquinoctiorum tempore mensibus Martio & Septembri contingit, æstus debent producere totius anni maximos.

Quod etiam experientia confirmatur, nisi quatenus Sol, hyberno tempore, quam æstate, Telluri propior, in causa est, quod æstus illi maximi paulo ante Æquinoctium vernum, & paulo post Autumnale, mensibus nempe Februario & Octobri, potius quam ipso Æquinoctiorum tempore, contingant.

5. Motus aquarum libratorius, quo impetum impressum retinent, & moveri pergunt, postquam cessavit Planetarum actio, majores æstus menstruos, Art. 3. expositos, facit, ut non præciso Oppositionum aut Conjunctionum tempore, sed serius fere ternis æstibus, sentiantur.

6. Constanter hæc omnia & regulariter evenirent, si Terra esset aquis altissimis undique obtecta. Jam vero, cum æstus, Insularum, aut Terrraum occursu Continentium sæpissime fractus sit & interruptus, tum per brevia & freta propagandus, fieri nequit quin infinita pene Phænomenωr diversitas inde oriatur, tum demum ad Theoriam revocanda, ubi institutis diligenter observationibus, causæ omnes istæ particulares accurate cognitæ fuerint & perspectæ. Vide *Newtoni*, Prin. Phil. Math. Libr. III. Prop. 24. *Gregorii* Astron. Phys. & Geometr. Libr. IV. Prop. 64, 65. item *Halleii* dissertationem in Actis Phil. N. 226.

Ad CAPUT XVI. PROP. V.

CUm vapores e mari evectos ex *Hallejo* * antea viderimus, tribus fere vicibus aquæ copiam per fluvios defluentem superare; haud utique difficile erit, cum tanta suppetat aquarum vis, secundum Viri ejusdem Celeberrimi sententiam, alendis exinde fontibus prospicere.

* Ad Cap. 13. Prop. 14.

† Vapores enim isti, ventis quaquaversum delati, necessario montium altissimorum jugis, per varios Terræ tractus dispositis, occurrunt. Quorum vertices eam aeris regionem, ad quam fere vapores sponte ascendunt, multum superant, & aere ambiuntur adeo frigido & extenuato, ut non nisi paucissimas exhalationes sustinere queat. His jugis occurrentes Vapores, & aeris *insequentis nisu* propulsi, dum ea supergredi conantur, in altum feruntur; *ubi aeri* incidentes tenuissimo, necessario guttatim præcipitantur, & *rimas* fissurasque terræ subeuntes, in cavitates montium delabuntur, *ibique* in progressu receptaculis tandem incidunt saxeis, aut argillaceis; quibus impletis, quicquid supervenit, effunditur. Hæc igitur aqua, quacunque exitus datur, ex montis latere erumpens, fontes efficit. Quorum aliquot, per convalles montium decurrentes, & in unum confluentes, rivos constituunt. Ex quibus denique sibi invicem occurrentibus, & pluribus communi alveo collectis, maxima flumina, qualem Rhenum, vel Danubium cernimus, componuntur.

Hanc fontium efficiendorum Theoriam Vir Cl. *experientia* confirmat. Testatur enim se, in Insula S. Helenæ, *cum noctu observationibus* Astronomicis operam daret, *in Montium jugis*, qui ulnis non nisi 800 circiter maris superficiem superarent, tantam esse vaporum condensationem expertum, ut 7 aut 8 minutorum spatio, etiam sudo cælo, Telescopiorum vitra guttulis obtegerentur, tum charta, in qua observata scribebat, momento fere temporis ita madefieret, ut atramentum dilueretur.

Quam explicationem longe verisimiliorem esse censet, quam eorum Hypothesin, quin fontes omnes ex pluviis oriri statuunt; cum plerique eorum sint perennes, nec imminuti conspiciantur, ubi satis longo tempore nulla pluvia deciderit: aut etiam eorum, qui aquam marinam, per ductus percolatam subterraneos, eo pacto contendunt salsuginem amittere, & fontibus humorem suppeditare. Quorum sententia illa præcipue difficultate urgetur, quod maximorum fluminum præcipui fontes omnium longissime a mari absint, ut nulla prorsus ratione deferri *eo usque* posse videatur tanta æque copia, nisi in vapores sublata sit.

Est vero illud admodum probabile, non unam esse omnium fontium originem: sed alios a pluviis, per terræ rimas penetrantibus, lenteque per inferiores meatus ad fontium orificia perlabentibus, proficisci; alios item, præsertim salsos, & in littore sitos, ex maris aqua transsudante ortum ducere; at longe omnium plurimos, & inprimis omnes ex altis montibus erumpentes, aquas suas a vaporibus, quomodo supra dictum est, mutuari.

† Transac. Phil. N. 192.

Aliam

Aliam fontibus originem tribuit, in Historia Telluris Naturali Anglico sermone conscripta, Vir Doctissimus D. *Woodward*. Fingit ille ingens aquarum promptuarium, sive abyssum, intra Terræ cavitatem positam, & aquas cum Oceano communicantem, subterranei caloris vi, quem multis argumentis Terræ partibus internis inesse contendit, vaporem continuum emittere; qui, dum in altum tollitur, stratorum Terrestrium fissuras & intervalla, & ipsa particularum arenæ, terræ, & saxi etiam interstitia permeans, ubi prope externam Terræ superficiem pervenerit, frigore condensatus, & guttatim defluens, ac ubicunque contingerit, erumpens, fontes constituat. Qui, quo tempore calor ad Terræ superficiem, calore illo subterraneo non minor, vaporem assurgentem, superficie Telluris penetrata, in aerem ipsum educit, arescere, aut saltem insigniter imminui debeant.

Quam Hypothesin qui accuratius expositam videre volent ipsum Viri Cl. librum adire poterunt. Nos satis habuimus eam leviter delibare, quum multo clariorem & certiore fundamento nixam, fontium Theoriam ex *Hallejo* exposuisse nobis videamur.

Ad Caput XIX. Prop. VI.

Pondus aeri inesse deprehenditur cum pluribus experimentis, tum uno potissimum, quo etiam solet æstimari.

Si tubus vitreus sumatur, extremitate altera occlusus, isque argento vivo, sive hydrargyro impleatur, deinde vasi, quod itidem hydrargyro plenum sit, patente extremo immergatur; subsidet continuo hydrargyrus tubo contentus, & post aliquot reciprocationes, altitudinem obtinebit digitorum circiter 30, supra superficiem argenti vivi, quod vase continetur. Idcirco autem hydrargyrus ad eam altitudinem suspenditur, quoniam non aliter potest descendere, quam ut argentum vivum vase contentum attollatur; quod, cum undique comprimatur aeris pondere incumbentis, loco cedere non potest, nisi pondere hydrargyri tubo contenti pondus aeris superetur. Atque hoc quidem ea de causa fieri exinde liquet, quod si totus iste apparatus vasi ampliori immittatur, unde aer exhauriatur, ope machinæ pneumaticæ *Boylianæ*, prout aer educitur, hydrargyrus in tubo gradatim subsidat: tum vero intromisso rursus gradatim aere, hydrargyrus intra tubi cavitatem sensim, pro ratione aeris immissi, ascendat, ac tandem ad pristinam altitudinem, Dig. 30. attollatur. Ejusmodi apparatus tubi ac vasis cum hydrargyro contento, ab aeris pondere metiendo, Barometrum vocatur: experimentum vero, quod eorum ope sumitur, appellatur, ab inventore Torricellio, experimentum Torricellianum.

Patet autem pondus hydrargyri tubo contenti, ac pondus columnæ aeriæ, cujus altitudo sit eadem, quæ atmosphæræ universæ, basis vero æqualis tubi orificio, cum sustineantur invicem atque librentur, alterum alteri esse æquale. Adeo ut quoties pondus aeris minuatur, Barometrum depressius futurum sit: & *vicissim*. Hinc inspiciendo Barometro cognosci potest quolibet tempore, quæ sit præsens aeris gravitas: problema, cum in Physica universa, tum in Meteorologia præsertim, momenti longe maximi, & inter nobilissima Recentiorum Philosophorum inventa recensendum.

* Experimentis olim coram Societate Regia, ad pondus aeris cum aqua, atque adeo cum cæteris corporibus, comparandum, institutis, inventa est prima vice proportio 1 ad 840; altero experimento, 1 ad 852; tertio 1 ad 860. Nuperius simplicissimo & accurate facto experimento eam aeris & aquæ rationem deprehendit Ingeniosissimus † *Hauksbejus*, quæ est 1 & 885. Quæ omnia experimenta cum sumpta sint æstivis mensibus, quo tempore aer calore extenuatus, & proinde levior est, Barometrum vero unc. circiter $29\frac{1}{4}$ elevatur; id forsan tuto statui potest Barometro ad 30 unc. ascendente, & aeris constitutione inter frigus & calorem media, futuram aeris ad aquam rationem, ut 1 ad 800 circiter & proinde, cum aquæ pondus, ad hydrargyrum collatum, sit circiter ut 1 ad $13\frac{1}{2}$, futuram aeris gravitatem, ad gravitatem hydrargyri comparatam, ut 1 ad 10800.

Ad Caput XIX. Prop. VII.

SI inflatam Vesicam manibus comprimamus, magnam experimur aeris inclusi resistentiam, cujus nisu, resilientis & sese explicantis, impressiones sive cavitates, in vesicæ superficie a manibus factæ, statim ac eam premere desinimus, expanduntur & lævigantur. Is nisus vocatur aeris Vis Elastica. Hanc exercet perpetuo unaquæque aeris particula, & majus spatium affectans, contra parem ambientium particularum nisum obnititur; quarum resistentia si forte sublata sit aut imminuta, illico sese in extentionem quam licet amplissimam expandit. Ea de causa ampullæ vitreæ tenues, aut vesicæ, aere plenæ, & accurate obturatæ, si in machinam pneumaticam includantur, aeris conclusi nisu disrumpuntur. Ita vesica partim solum inflata & flaccida, si in montis, aut præcelsi ædificii fastigium portetur, continuo intumescit, adeo ut videatur prorsus aere plena, siquidem mons satis altus sit. Nam quoniam non ea est atmo-

* Transac. Phil. N. 181. † Physico-Mechan. Exper. p. 74.

ſphæræ altitudo ſupra montis verticem, ac ſupra planam Telluris ſuperficiem, propterea veſica illic poſita non tanto aeris incumbentis pondere urgetur, atque adeo aer ei incluſus elaterio ſuo in majorem locum dilatatur. Id vero, aerem in montis vertice, quam in locis humilioribus, leviorem eſſe, Barometro etiam declaratur; quo in montem ſublato, ſubſidit hydrargyrus. Adeo ut explorari poſſint ejus beneficio montium altitudines ſatis accurate, ſi cognitum fuerit qua proportione, pro diverſa loci altitudine, hydrargyrus deprimatur.

Ingens admodum & pene incredibilis eſt hujus Elaterii vis; quippe cujus niſu expertus ſit * Cl. *Boylius* aerem dilatari, nulla ope caloris, non modo in locum vicibus 60, aut 150, ſed 8000, immo 10000, denique 13769 vicibus loco, quem prope Terræ ſuperficiem in ſtatu naturali occupat, majorem. Quum vero † comprimi etiam arte poſſit in partem ſpatii naturalis Sexageſimam; patet locum, in quem aer arte condenſari poſſit, ad locum, in quem, preſſura omni liber, ſeſe explicaturus ſit, ad minimum eſſe ut, 1 ad 13769×60, ſive plus quam 826000.

Permultis vero experimentis in Anglia, Gallia, & Italia, de aere contrahendo aut dilatando ſumptis, compertum eſt ſpatia, in quæ diverſis ponderibus comprimitur, eſſe inter ſe in proportione reciproca ipſorum ponderum; ſive aerem, quo majori pondere oneratur, eo minorem locum occupare.

Ex quo Theoremate, & poſita ſupra proportione inter aeris & hydrargyri pondera, intelligi jam poterit, quo fundamento nitantur, quæ de aeris denſitate in ſuperioribus regionibus minori, itemque de atmoſphæræ totius altitudine, paſſim in Philoſophorum recentiorum ſcriptis diſputantur.

Primo enim, ſi nullam eſſe ponimus aeris vim Elaſticam, cumque proinde omni ſpatio inter Terram & extremos atmoſphæræ limites interjecto ubique ejuſdem eſſe denſitatis, quomodo aqua, quantumlibet profunda, ubique a ſuperficie ad maximam altitudinem æquidenſa eſt; jam cum notum ſit ex ante dictis, pondus columnæ aeriæ, ad ſupremam atmoſphæram pertingentis, æquale eſſe ponderi hydrargyri Barometro contenti; & ſimul comperta ſit ponderum proportio inter pares hydrargyri & aeris moles; facillimum eſt columnæ ejus aeriæ, ſive totius atmoſphæræ altitudinem definire. Nam cum aeris columella dig. 1. alta, ſit ad parem hydrargyri columellam, † ut 1 ad 10800, patet ejuſmodi columellas 10800, ſive columnam aeris 900 pedes altam, cum 1 dig. hydrargyri pondere æquari, & proinde omnes 30 dig. hydrargyri Barometro contenti columnam aeris 27000 pedes altam poſtulare. A-

* Wallis Hydroſtat. Prop. 13. † Tranſac. Phil. N. 181.
* Ad Prop. 6.

deo ut atmosphæræ altitudo juxta hanc Hypothesin, non nisi 17000 pedum, sive paulo amplius 5 milliarium, futura sit.

Verum regionum superiorum aer cum resiliat & sese expandat Vi Elastica, prout minuitur atmosphæræ incumbentis pondus, longe tenuior & subtilior sit necesse est, ac aer prope Telluris superficiem positus: adeoque est multo major altitudo atmosphæræ tribuenda, quam quæ modo inventa est.

Nam juxta Theorema supra positum cum spatia quibus aer continetur, sint ponderibus comprimentibus reciproce proportionalia; densitates vero cujusvis corporis sint in ratione reciproca spatiorum, quæ corpus istud occupat; erit aeris densitas in quavis atmosphæræ regione ponderi aeris omnis incumbentis proportionalis. Porro si atmosphæræ totius altitudo in partes æquales innumeras distributa concipiatur, cum densitas aeris in quavis prædictarum partium inclusi sit ut ejusdem quantitas, & pondus atmosphæræ sit item ut quantitas aeris universi incumbentis, patet quantitatem aeris universi incumbentis esse ubique ut quantitatem aeris in subjecta parte inclusi, quæ differentiam constituit inter binas quasque proximas aeris universi incumbentis quantitates. Est autem Theorema Geometricum; Quarum magnitudinum differentiæ sint ipsis magnitudinibus Geometrice proportionales, esse eas magnitudines in proportione Geometrica continua. Unde si secundum Hypothesin aeris altitudo æqualibus partibus adjiciendis, in quas divisa est, continua proportione Arithmetica excrescat, ejusdem densitas minuetur, sive quod idem est, aeris raritas augebitur in continua proportione Geometrica. Cujusmodi scrierum administrandi rationem qui callent, ex observata una aut altera aeris raritate ad diversas altitudines, ejusdem in quavis altitudine raritatem, vel altitudinem raritati cuivis respondentem, adeoque atmosphæræ totius altitudinem, si cognoscatur, vel ponatur extremus raritatis gradus, quem aer transcendere non potest, nullo negotio definire poterunt. Quarum rerum qui studiosi sunt, consulere poterunt Cl. *Gregorii* Astron. Phys. & Geom. Lib. 5. Prop. 3. item Cl. *Halleii* dissertationem in Transac. Philos. N. 181. Qui ratiocinio diverso, & aliquanto difficiliori, quam ego ex Viri Doctissimi & Amicissimi demonstratis hic usurpo, idem demonstrarunt.

Cæterum non illud utique dissimulandum est, ea omnia, ex Cl. *Cassini*, & adjutorum observationibus, in maximam incertitudinem esse adducta. *Hi enim cum ad producendam Observatorii Parisiensis lineam Meridianam, plures montium altitudines magna diligentia essent dimensi, eorumque in singulorum jugis Barometri altitudinem adnotassent, inventas ea ratione aeris raritates, cum iis, quæ modo exposuimus, nullatenus convenire deprehenderunt, sed multo majores fuisse,

* *Hist. de l'Acad. Roy.* 1703. & 1705.

quam

quam quæ ex prædicta proportione debuerint proficisci. Unde cum in suspicionem incidissent, non admodum accurate sumpta fuisse quæ antea, ad raritatem aeris sub diversis pressuris definiendam, facta fuerant experimenta, ea ad examen iteratum revocare statuerunt. Quæ res cum in Academia Scientiarum Regia diligentius esset pertractata, factæque essent permagnæ aeris dilatationes, quibus collatæ, perexiguæ erant, in montium verticibus inventæ raritates, eas tamen omnes accurate rationem ponderum incumbentium reciprocam sequi comprobarunt. Adeo ut illud penitus extra dubium positum videatur, eam esse aeris naturam, qui Terræ superficiem proxime attingit, ut quo minori onere comprimitur, in locum eo ipso majorem sese explicet. Quam proportionem cum aer superior, sive qui montium vertices ambit, non observet, sequitur ejus naturam a natura aeris nobis proximi esse diversam. Quod utique mirari non debemus, si juxta probatissimam Philosophorum sententiam, atmosphæræ nostræ inesse, præter vapores & exhalationes Terrestres, corpus quoddam sui generis, iisque affectionibus præditum, quibus aerem præditum dicimus, statuamus; eos porro vapores & exhalationes neutiquam tantæ rarefactionis esse capaces, quantæ aerem; eosdemque multo majori copia aeri esse admistos nobis proximo, quam superiori. His enim positis, liquet aerem regionum altiorum cum minori vaporum copia refertus sit, adeoque ratione densitatis habita, majori vi Elastica polleat quam is qui proxime Terram circundat, rationem ponderum reciprocam, quæ hic tenetur non servare eos, porro vapores & exhalationes neutiquam tanta vi Elastica præditos esse, quanta aerem; eosdemque, &c. sed multo magis rarescere & extenuari.

Diversa ratione explicat ista phænomena, in Historia rerum in Academia actarum, Anno 1708. Vir Cel. D. *Fontenelle* qui eidem est a secretis.

Experimenta quædam proponit, a Viro Cl. D. *De la Hire*, & aliis facta, unde colligit, augeri aeris vim Elasticam humore admisto, sive compositi ex aere & vaporibus aqueis majorem fieri rarefactionem, quam aeris puri: adeoque in montium jugis aerem idcirco rariorem deprehendi, quod eo plurimi vapores ad pluvias creandas deferantur. Eorum experimentorum ista fere ratio est.

Sumptus est sipho, sive tubus incurvus vitreus, prætenuis, altero crure in globulum concavum satis amplum desinens, altero apertus. Erat autem globulus aere communi plenus, & exteriori aeri per siphonem influenti libere patebat.

Globulus iste cum siphone in aquam ferventem immissus est, quod cognitum erat antea sumptis experimentis, aquæ ebullientis unum & eundem esse calorem, adeoque unam & eandem aeris rarefactionem inde effici, quamvis major vel minor ignis vis subesset.

Eo calore quum rarefieret & distenderetur aer globulo inclusus, paulatim ex altero siphonis crure protrudebatur, donec tandem, globulo quantum fieri poterat calefacto, relinquebatur parva admodum aeris portio, quæ summopere rarefacta & extenuata totam cavitatem obtinebat. Tum vero, aqua de foco detracta, prout ea paulatim frigescebat, aeris portio, quæ prius totum globulum occupaverat, frigore sensim contracta atque condensata, aquæ per cruris exterioris orificium subeunti locum cedebat, ac tandem, liquore jam penitus frigefacto, in parvum admodum spatium concludebatur, reliquo globulo aqua impleto.

Jam facta comparatione inter spatium, quod aer frigefactus tandem, ac ad statum naturalem condensatus obtinebat, & integram globuli cavitatem, quam inter summum calorem obtinuerat, intelligebatur, quanta facta fuerat eo calore aeris rarefactio.

Factum est primo hoc experimentum, tempestate satis serena; iterum, cælo humenti & pluvio; tertia vice, relictum fuerat intra globulum paululum aquæ, ad superficiem interiorem adhærescens. Est autem observatum, aerem in fine experimenti condensatum, qui prima vice partes globuli $\frac{2}{5}$ occupârat, secundo experimento non nisi partes circiter $\frac{2}{9}$, tertio autem partem omnino $\frac{1}{35\frac{1}{2}}$ obtinere.

Inde concludebat Vir Doctissimus, factam esse majorem aeris dilatationem in secundo, & præcipue in tertio experimento, quam in primo; quippe in quibus minor fuerit aeris ad extremum conclusi quantitas, atque in hoc, quæ tamen, cum dilatata esset, integram globuli cavitatem pariter in omnibus experimentis adimpleverit: adeoque cum aer eo majorem dilatationem consequatur, quo humor aqueus majori copia sit admistus, verisimile esse statuebat, ea de causa majorem rarefactionem in montium jugis observari, quod aer, quibus ambiuntur, majorem vaporum quantitatem permistam contineat.

Verum istas conclusiones, quo minus admittendæ videantur, facit præcipue duarum rerum consideratio.

Primo enim, in posterioribus experimentis, qui aquei vapores satis magna copia fuerant aeri permisti, fieri forsitan potuit, ut condensato aere, & aqua per siphonem in globulum subeunte, vapores illi, partim condensationis vi, partim attractione mutua, quæ est inter liquorum particulas, iterum in aquam abierint, & cum reliqua aqua conjuncti, parum admodum veri aeris, adeoque parvo admodum spatio contentum reliquerint. Unde videri necesse erat, aeris quantitatem, qui, eodem caloris gradu rarefactus, totam cavitatem adimpleverit, minorem fuisse in his experimentis, quam in superiori, & proinde necessario in majorem rarefactionis gradum dilatatum fuisse, ut totum illud spatium occuparet.

Porro

Porro quamvis concedatur, factam fuisse revera majorem aeris dilatationem in posterioribus experimentis; ea tamen cum ope caloris facta fuerit, non video qua ratione consequatur, ex eo quod vapores aeri permisti, caloris vi agitati, magis extenuentur, quam aer vaporibus destitutus, idcirco eosdem, nullo calore adjutos, majori vi Elastica ipsis insita pollere, quam purum aera.

Item ut aliud experimentum memorem, quo explicari censet Vir Cl. conclusiones positas supra a D. Parent factum, quodque si rem ipsam spectes, satis vulgare est experimentum, quo globuli vitrei, in tubulum desinentes tenuissimum, aqua implentur, deinde fusa ad lucernam tubi extremitate occlusi, ita in lucernam defiguntur, ut, acumine in sebum infixo, globulus ipse lucernæ flamma ambiatur; quo calore cum aqua inclusa se summa vi expandere conetur, globulus maximo cum impetu & fragore diffractus comminuitur, quum similis globulus, aere solo plenus, aut non omnino disrumpatur, aut longo tandem post tempore, vel fuso jam vitro, continui caloris vi, vel jamjam se fundente, facilem & nullo fere sonitu aeri incluso exitum concedat: patet quidem inde, aquam, densissimam naturam, si ad aerem conferatur, longe sane vehementius caloris vi distendi ac dilatari, quam ipsum aerem; at neutiquam exinde sequitur vapores aqueos, ejusdem cum aere densitatis, itidem vehementius dilatatum iri eodem calore; multo minus aquam, aut vapores aqueos, si calor absit, & minuatur solum atmosphæræ incumbentis pondus, majorem expansionem consequi, quam qua aerem expandi scimus. Quod si verum esset, oporteret aquam, machinæ pneumaticæ inclusam, dum aer ei incumbens extrahitur, totam in vapores tenuissimos abire: aut saltem vapores, ad montium vertices evecti, ibique imminutum sentientes atmosphæræ pondus, explicare se elaterio nativo, & in altum usque tolli deberent; quod neutiquam fieri testatur experientia, sed potius contractos frigore & condensatos in Terram decidere, quomodo in exponenda fontium origine demonstratum est.

Denique nequaquam id videtur verisimile, aerem verticibus montium imminentem, magis quam cæteras aeris partes vaporibus scatere: licet concedatur majorem aquæ copiam in montes incidere, quam in loca campestria. Quod phænomenon ita forsan melius explicabitur, si statuatur, vapores aqueos, qui e Terræ superficie calore evehuntur, ventorum motu indiscriminatim in quascunque partes deferri, at plana quidem terrarum alias præterire, alias in eadem recidere, verum ubi montibus occurrant, partim in eorum latera & humiliora juga impingentes adhærescere, partim altius sublatos, præ frigoris vi, quod omnes ibi regnare testantur, condensari, & roris, pluviæ, aut nivis ritu in montes incidere. Quod si admittatur, patet nequaquam concludi posse, ex eo quod majores pluviæ &c. decidere in montibus sentiantur, idcirco aerem, quo montium

vertices ambiuntur, majori vaporum copia refertum esse, quam qui locis campestribus incumbit: adeoque nihil obstare quo minus tuto concludere possimus, aerem idcirco magis extenuatum deprehendi in montium verticibus, quam juxta proportionem ponderum reciprocam, quod minori vaporum copia refertus sit, quam is qui Telluri propius incumbit: idque evenire, partim, quod pauciores vapores ad eam altitudinem attollantur, partim, quod qui eo usque evecti sint, in aëre suspensi permanere non possint.

Tabellam hic adjungimus D. *Cassini* junioris, ex prædictis observationibus confectam, aeris altitudinis a maris superficie, depressionibus Barometri respondentes, itemque spatia, Arithmetica proportione excrescentia, quibus aeris altitudo usque $\frac{1}{2}$ fere leucam Gallicam augetur, dum Barometrum singulis unciæ partibus duodecimis deprimitur, quo tempore ad maris superficiem positum 28 circiter unciis Parisinis, sive $29\frac{13}{15}$ Londinensibus elevatur, exhibentem. Mensuras autem Gallicas adscribo, quod nolim, eas ad pedem Anglicanum revocando, pulcherrimæ seriei proportionem, fractionum minutiis perturbatam, Lectori exhibere. Poterunt vero illæ, Tabellæ insequentis beneficio, ad mensuras Anglicanas facillime reduci.

Barometri depressiones.		*Spatia singulis unciæ partibus 12 respondentia.*		*Aeris altitudines. supra maris superficiē*	
unciæ.	*partes 12mæ*	*hexapedæ*	*pedes*	*hexapedæ.*	*pedes*
0	0	10	0	0	0
	1	10	1	10	1
	2	10	2	20	3
	3	10	3	31	0
	4	10	4	41	4
	5	10	5	52	3
	6	11	0	63	3
	7	11	1	74	4
	8	11	2	86	0
	9	11	3	97	3
	10	11	4	109	1
	11	11	5	121	0
1	0	12	0	133	0

Barometri depressiones. uncia.	p. 12mæ.	Spatia singulis unciæ p. 12 respondentia. hex.	ped.	Aeris altitudines supra Maris superf. hex.	ped.
1	1	12	1	145	1
	2	12	2	157	3
	3	12	3	170	0
	4	12	4	182	4
	5	12	5	195	3
	6	13	0	208	3
	7	13	1	221	4
	8	13	2	235	0
	9	13	3	248	3
	10	13	4	262	1
	11	13	5	276	0
2	0	14	0	290	0
	1	14	1	304	1
	2	14	2	318	3
	3	14	3	333	0
	4	14	4	347	4
	5	14	5	362	3
	6	15	0	377	3
2	7	15	1	392	4
	8	15	2	408	0
	9	15	3	423	3
	10	15	4	439	1
	11	15	5	455	0
3	0	16	0	471	0
	1	16	1	487	1
	2	16	2	503	3
	3	16	3	520	0
	4	16	4	536	4
	5	16	5	553	3
	6	17	0	570	3

In

Barometri depressiones. *uncia.*	*p. 12mæ.*	*Spatia &c.* *hex.*	*ped.*	*Aeris &c.* *hex.*	*ped.*
	7	17	1	587	4
	8	17	2	605	0
	9	17	3	622	3
	10	17	4	640	1
	11	17	5	658	0
4	0	18	0	676	0
	1	18	1	694	1
	2	18	2	712	3
	3	18	3	731	0
4	4	18	4	749	4
	5	18	5	768	3
	6	19	0	787	3
	7	19	1	806	4
	8	19	2	826	0
	9	19	3	845	3
	10	19	4	865	1
	11	19	5	885	0
5	0	20	0	905	0
	1	20	1	925	1
	2	20	2	945	3
	3	20	3	966	0
	4	20	4	986	4
	5	20	5	1007	3
	6	21	0	1028	3
	7	21	1	1049	4
	8	21	2	1071	0
	9	21	3	1092	3
	10	21	4	1114	1
	11	21	5	1136	0
6	0	22	0	1158	0

unc.

unc. p. 12.		hex	ped.	hex	ped.
	1	22	1	1180	1
	2	22	2	1202	3
	3	22	3	1225	0
6	4	22	4	1247	4
	5	22	5	1270	3
	6	23	0	1293	3
	7	23	1	1316	4
	8	23	2	1340	0
	9	23	3	1363	3
	10	23	4	1387	1
	11	23	5	1411	0
7	0	24	0	1435	0
	1	24	1	1459	1
	2	24	2	1483	3

Hexapedæ, pedes, vel unciæ, vel unciæ partes 12.

Gallicæ	*Anglicæ*	*Gallicæ*	*Anglicæ*
1	$1\frac{1}{15}$	60	64
2	$2\frac{2}{15}$	70	$74\frac{10}{15}$
3	$3\frac{3}{15}$	80	$85\frac{5}{15}$
4	$4\frac{4}{15}$	90	96
5	$5\frac{5}{15}$	100	$106\frac{10}{15}$
6	$6\frac{6}{15}$	200	$213\frac{5}{15}$
7	$7\frac{7}{15}$	300	320
8	$8\frac{8}{15}$	400	$426\frac{10}{15}$
9	$9\frac{9}{15}$	500	$533\frac{5}{15}$
10	$10\frac{10}{15}$	600	640
20	$21\frac{5}{15}$	700	$746\frac{10}{15}$
30	32	800	$853\frac{5}{15}$
40	$42\frac{10}{15}$	900	960
50	$53\frac{5}{15}$	1000	$1066\frac{10}{15}$

Gal-

Anglica	Gallica	Anglica	Gallica
1	$\frac{15}{16}$	60	$56\frac{4}{16}$
2	$1\frac{14}{16}$	70	$65\frac{10}{16}$
3	$2\frac{13}{16}$	80	75
4	$3\frac{12}{16}$	90	$84\frac{6}{16}$
5	$4\frac{11}{16}$	100	$93\frac{12}{16}$
6	$5\frac{10}{16}$	200	$187\frac{8}{16}$
7	$6\frac{9}{16}$	300	$281\frac{4}{16}$
8	$7\frac{8}{16}$	400	375
9	$8\frac{7}{16}$	500	$468\frac{12}{16}$
10	$9\frac{6}{16}$	600	$562\frac{8}{16}$
20	$18\frac{12}{16}$	700	$656\frac{4}{16}$
30	$28\frac{2}{16}$	800	750
40	$37\frac{8}{16}$	900	$843\frac{12}{16}$
50	$46\frac{14}{16}$	1000	$937\frac{8}{16}$

Ad Prop. VIII.

PUlcherrimo nuper experimento locorum rationem, quæ aer pro diverſo caloris gradu occupat, definivit *Hauksbejus.* Phyſico-Mechan. Exper. p. 170.

Fig. 5. ABC. tubum vitreum demonſtrat, B columellam argenti vivi, A tubi extremitatem cochlea agglutinata, & capitulo cochleæ inſerto, poſt diſpoſitam columellam B, occluſam. Spatium AB eſt aere communi plenum, inter cochleam & hydrargyrum incluſo; pars tubi BC aeri exteriori libere patet. Hunc tubum in vaſe idoneo collocavit, appoſito Thermometro. Deinde aquam calidam affudit, quantum ſatis erat ad Capitulum Thermometri tegendum. Tum vero videre erat, ut aere AB, pro majori aut minori caloris gradu, ſeſe explicante aut contrahente, columella B ab extremitate A recedebat aut ad eam appropinquabat.

Harum ope obſervationum Tabellam ſequentem conſtruxit, In qua gradus adſcripti iidem ſunt, qui in Thermometro deſignantur, ad aſcenſum liquoris metiendum; ſuntque inter maximum harum regionum calorem, & maximum frigus intermedii. Partes vero, ſpatiorum proportionem ſignificant, in quibus eadem aeris moles pro gradu caloris adſcripto concluditur. In quibus id notatu dignum eſt, aerem uniformiter, ſpatii, quod in maximo calore occupat, partem unam 144, pro ſingulis 10 gradibus quibus Thermometrum deprimitur, perpetuo amittere.

Gradus

	Gradus	*Partes.*	*Pars spatii maximi amissa,*	
	130	144		
	120	143	$\frac{1}{144}$	
	110	142	$\frac{1}{72}$	
Supra	100	141	$\frac{1}{48}$	
	90	140	$\frac{1}{38}$	
	80	139	$\frac{1}{28}$	8
	70	138	$\frac{1}{24}$	
	60	137	$\frac{1}{20}$	5
	50	136	$\frac{1}{18}$	
	40	135	$\frac{1}{16}$	
	30	134	$\frac{1}{14}$	4
	20	133	$\frac{1}{13}$	09
	10	132	$\frac{1}{12}$	
Linea Congelationis	00	131	$\frac{1}{11}$	08
	10	130	$\frac{1}{10}$	3
	20	129	$\frac{1}{9}$	6
Infra	30	128	$\frac{1}{9}$	
	40	127	$\frac{1}{8}$	4
	50	126	$\frac{1}{8}$	

AD CAPUT XIX. PROP. IX.

Constitutionem aeris quoad calorem aut frigus, ante inventum Baroscopium, satis accurate denotare credebatur hujusmodi Thermometrum. Postquam vero compertum est, non unum esse aeris pondus, sed diversis temporibus diversum, animadversum utique est, aquam collo vitreo inclusam, pro aucto vel imminuto aeris pondere, aquæ vase contentæ, incumbentis, ascendere aut deprimi debere, quamvis idem caloris gradus perstaret.

Unde Thermometri ratio necessario immutata est. Fig 6. Utuntur hodie plerique tubo simili ABC in Capitulum desinente, sed inverso. Hunc spiritu vini implent ad idoneam altitudinem, puta ad B: deinde liquefacto ad lychnum collo extremo A, occluditur Thermometrum. Spiritus autem vini, pro diversa aeris temperie rarefactus aut condensatus, ascensu suo vel

vel descensu intra tubum, majorem minoremve caloris gradum demonstrat. Observatur vero in construendo Thermometro ea Capituli ad cavitatem tubi proportio, ut nec maximis caloribus spiritus vini tubum totum impleat, nec ullo frigore omnis intra capitulum deprimatur

Ad Caput XIX. Prop. XXI. & sequentes.

PErmagnum momentum ad accurate peragendas Observationes Astronomicas in eo positum est, ut quam refractionem patitur in transitu atmosphæræ nostræ radius lucis cognoscatur. Hanc annis abhinc circitur 12 *Cl. Lowthorpius*, * experimento coram Societate Regia instituto, definierat, & proportionem, quæ est inter sinus anguli incidentis & anguli refracti, demonstrarat. Quod experimentum cum ab † Academia Scientiarum Parisiensi in dubium vocaretur, quibus idem tentatum infeliciter cesserat, jussu Societatis Regiæ iteravit, multoque accuratius peregit Diligentissimus *Hauksbejus*. Vide *Hauksb.* Phys, Mechan. Experim. p. 175.

Unde invenit proportionem inter sinus anguli incidentis & refracti esse ut 1000000 ad 999736. Adeo ut vis refringens aëris, qua radium lucis, ex vacuo incidentem, a recto itinere deflectit, sive differentia sinuum dictorum, sinibus ipsis proportionalis, sit partium 2641000000.

Repetito autem sæpius experimento, invenit, eam vim refringentem, diversarum aeris, per quem radius pertransibat, densitatum rationem accurate sequi; ut ea duplo aut triplo major fieret, pro dupla aut tripla aeris densitate.

Hinc jam expedita est refractionis in quovis loco aut tempore inventio, quippe quæ densitati aeris perpetuo respondeat.

Existimanda autem est aeris densitas, ex conjuncta Barometri & Thermometri observatione.

Nam cum spatia, in quæ aer comprimitur, * sint ponderibus comprimentibus reciproce proportionalia; densitas vero ejus sit reciproce ut spatium, quod occupat; patet aeris densitatem proportionalem esse ponderi, quo comprimitur, sive ponderi atmosphæræ incumbentis. *h. e.* hydrargyri in Barometro altitudini. Hæc ita vera sunt, si calor aeris idem constet.

Si autem constet Barometri altitudo, est aeris densitas spatiis supra in * Tabella ad gradus Thermometri adscriptis, reciproce proportionalis.

Ex quibus conficitur, juxta notissimum rationum componendarum

* *Transac. Phil.* N 257.
† *Hist Acad. Scien.* 1700.
* *Adject. ad. Prop.* 7. * *Adject. ad Prop.* 8.

rum Theorema, esse aeris densitatem perpetuo in ratione directa altitudinum Barometri composita cum ratione reciproca spatiorum ad gradus Thermometri adscriptorum. Exempl. gr. quo tempore factum est dictum experimentum, fuit Barometri altitudo dig. 29 partium decimarum $7\frac{1}{2}$, Thermometrum vero obtinebat gradum 60, cui adscriptum est spatium partium 137. Quaeritur autem, quae sit aeris densitas ubi Barometrum 30 dig. sublatum sit, & Thermometrum sit 50 gradibus infra lineam congelationis depressum, adeoque aeris columella, in superiori experimento adhibita non nisi 126 partes occupatura sit. Erit aeris densitas quaesita, ad ejusdem densitatem quo tempore factum est experimentum, ut 30×137. ad 29, $7\frac{1}{2} \times 126$, sive ut 4110 ad 3748. 5.

Hinc jam intelligere possumus, qua ratione fieri potuerit, ut Batavi ingentem illam refractionem, in *Nova Zembla hybernantes, experirentur; Hinc etiam intelligimus, utique † Gallorum, & aliorum observationibus compertum esset, majores fieri refractiones in regionibus ad Polos vergentibus, quam prope Æquatorem; item eodem in loco majores deprehendi mane aut vesperi quam tempore meridiano, quamvis in Barometri altitudine nulla differentia sentiatur. Nimirum ista omnia ex eadem causa proficisci videntur, majore nempe aeris densitate ex frigore oriunda.

Ad Cap. XXI. Prop. II. & sequ.

*VEntorum constantium & Periodicorum historiam, ex nautarum observationibus, & propria etiam experientia deductam, multo est accuratius persecutus Vir in Meteorologia, atque adeo in omni Physica versatissimus *Edm. Hallejus*. Ex ventis autem solos considerat in alto flantes, quum, propius a Terra, tanta sit eorum inconstantia & varietas, ut inde vix quicquam certi comprehendi queat.

Primum itaque Oceanum universum in tria amplissima maria partitur; 1. Atlanticum, 2. Indicum, 3. Pacificum; ordine deinceps progressurus ad ventos generales in horum quoque spirantes describendos.

I. In mari Atlantico per annum totum spirat subsolanus; ita tamen ut paulum ab Oriente versus Austrum vel Boream, pro diverso locorum situ, deflectat. Quarum deflectionum haec fere summa est.

1. Propter Africae littus Nautae, simul ac Insulas Canarias praeter navigaverint, circa gradum Lat. Bor. 28, ventum experiuntur ab Ortu aestivo flantem, satis vehementem. Is Austrum versus navi-

* *Varen.* p. 241.
† *Hist. Acad. Scien.* 1700, 1706. *&* La Mesure de la Terre.
* *Transf. Phil.* N. 183.

gant

gantes prosequitur usque 10 gr. Lat. Bor. modo 100, aut amplius, leucis absint ab ora Guineæ; quem inter gradum, & gr. 4. Lat. Bor. frequentes sunt malaciæ & turbines.

2. Qui Insulas Caribas petunt, prout littori appropinquant Americano, ventum illum Euro Borealem magis magisque accedere ad Orientem sentiunt; ita ut aliquando plane subsolanus fiat; aliquando etiam, sed hoc rarius, paululum ad Austrum declinet: ejusque vim perpetuo itidem imminui observant.

3. Ventorum constantium fines, qui non ultra 28 gr. Lat. Bor. ad littus Africanum patent, prope oram Americæ ad gradum 30, 31, vel 32 porriguntur. Idem ab Australi parte Æquatoris observatur, ubi prope promontorium Bonæ Spei ventorum eorum fines 3 aut 4 gradibus propius absunt a linea Æquinoctiali, quam ad littora Brasiliæ.

4. A gradu quarto Lat. Bor. ad supradictos limites ab Austro Æquatoris, ventus flare sentitur perpetuo quidem a plagis inter Austrum & Orientem, plerumque vero inter Orientem & Euro Austrum, intermediis. Ita tamen, ut prope littus Africæ navigantes, vento magis ad Austrum vergente utantur, ad Americam vero accedentes eum adeo versus Orientem deflectere experiantur, ut fere recta ab Ortu spiret. Contigit mihi in hac Oceani parte per spatium annuum commorari, & quidem iis curis occupato, ut essent cœli mutationes creberrime observandæ. Deprehendi itaque ventum plagam ab Oriente tertiam vel quartam fere semper obtinere. Quoties eo magis ad Orientem accedebat, spirabat vehementius, & cœlum cogebat, si quando a plagis ferebatur magis ad Austrum vergentibus, multo erat remissior, & cœlum serenius efficiebat. Ventum autem, ab Oriente versus Septentrionem, aut ab Austro versus Occasum, declinantem nunquam expertus sum.

5. Varietatem aliquam subeunt ii venti a diversa anni tempestate oriundam. Nam ubi Sol ab Æquatore longius digreditur versus Septentrionem, deflectit aliquanto magis ventus Euro Notus, in angustiori præsertim hujus Oceani tractu, inter Guineam & Brasiliam intercepto, ad Meridiem, uti & Euro Boreas versus Orientem: & vicissim, sole Tropicum Capricorni obtinente, ventus Euro Australis ad Orientem, Euro Boreas ad Boream, propius accedit.

6 Reperitur in hoc Oceano tractus quidam maris, qui propter Guineæ littus, 500 circiter leucarum spatio, a Monte Leonis ad Insulam D. Thomæ porrigitur, in quo venti Australes, aut Austro-Occidentales perpetui regnant. Nam Æquatorem transgressus ventus Euro Notus constans, quem observatione quarta demonstravimus ad Austrum Æquatoris flare. Ubi 80 aut 100 leucis abest ab ora Guineensi, paulatim ad Meridiem deflectit, eoque cardine circumacto, in plagas declinat magis magisque ad occasum vergentes, donec ipsum jam littus attingens plagum obtinet aut Austro Occidentalem,

dentalem, aut ipsam, inter hanc & Occidentis cardinem intermediam. Ejusmodi quidem venti in hac ora stati flant, frequentibus tamen interrupti malaciis & turbinibus, qui subito impetu ex quavis plaga feruntur. Quandoque etiam ventos Orientales, nebulis & spissiori cœlo insalubres, magno suo incommodo Nautæ experiuntur.

7. Inter 10 & 4 gr. Lat. Bor. in eo tractu qui Meridianis continetur promontorii Viridis, & Insularum ei adjacentium maxime remotæ, nescio an ullum ventum spirare, vel constantem, vel variabilem, dicendum sit. Malacia est fere perpetua, fulgur ac tonitru supra modum terribile, pluviæ vero adeo frequentes, ut propterea huic tractui nomen factum sit Pluviis. Quicquid venti est in flatus abit, tanta inconstantia spirantes, ut vix per integram horam durent, intercedentibus Malaciis, Naves autem ejusdem classis, quæ omnes sibi invicem in conspectu sint, singulis suis ventis ferantur. Quibus de causis adeo est difficilis eorum locorum Navigatio, ut interdum Naves istos sex gradus vix integris mensibus eluctentur.

Per tres superiores observationes explicari jam poterant duæ res, quas nautæ experiuntur, inter Europam & Indiam, vel Guineam navigantes.

Primum quod, cum hic Oceanus, quo loco maxime contrahitur, inter Guineam & Brasiliam, non minus 500 leucis pateat, eum tamen tractum naves in Austrum progredientes quam difficulter, mensibus præsertim Julio & Augusto, superent. Id autem exinde fit, quod iis mensibus ventus Euro Notus, ad Austrum Æquatoris spirans, solitos limites 4 gr. Lat. Bor. transgreditur, & præterea tantopere versus Austrum deflectit, ut quandoque recta ab eo cardine feratur, quandoque etiam a plagis inter eum & Occidentem intermediis. Cum itaque cursus adversus ventum dirigendus sit, id si fiat versus plagam Zephyro Australem, vento quidem utuntur magis magisque ad Ortum vergente, prout a continente Africa recedunt, sed periculum est ut oram Brasiliæ præsertim tot brevibus procurrentibus impeditam, superare possint. Quod si versus Euro Notum tendant, propius ad Guineæ littus accedendum est, ab eoque aliter recedere non licet, quam ut Orientem versus ferantur usque Insulam D. Thomæ.

2. Quod necessario faciunt naves omnes Guinea Europam solventes ob causam in observatione sexta expositam. Nam juxta littus spirat Zephyro Notus; quem ventum nequeunt, occurrente terra, nec sequi, nec ita adversus eum tendere, ut in partes Septentrionales Europam versus cursum dirigant. Avertunt igitur ab itinere instituto vela, in plagam aut Australem, aut Austro ab Oriente proximam. Hanc sequentes a littore quidem recedunt, sed vento utuntur magis magisque adverso, & iter perpetuo magis ad Orientem inflectere coguntur, usque dum Insulam D. Thomæ & pro-

montorium Lopesii assequantur: ubi ventum nacti a Meridie versus Ortum declinantem, ejus beneficio progrediuntur Occasum versus, usque ad gr. 4. Lat. Austr. ubi ventum Euro Notum perpetuo spirantem deprehendunt.

Ventorum horum constantium gratia, nautæ omnes quibus Americam iter est, etiam qui Virginiam adeunt, in Austrum primo tendunt, ut venti perpetui Orientalis ope Occasum versus perferantur. Eadem de causa, qui ab iis regionibus Europam repetunt, directo in Septentrionem cursu, quam citissime ad gr. 30 Lat. Bor. pervenire student. Hic enim primum ventos mutabiles experiuntur, frequentius tamen a plagis Austro Zephyrinis spirantes.

II. In Oceano Indico venti sunt partim, ut in Atlantico, perpetui, partim periodici, *h. e.* sex mensibus in unam plagam feruntur, & proximis sex in plagam priori contrariam. Horum tum plagæ, tum tempestates, quibus se ad plagas oppositas convertunt, variis in locis variæ sunt. Idque magnam habet observandi difficultatem, uti tractus maris definiantur, singulis ventis periodicis, sive quas vocant Motionibus subjecti; quam tamen, diligentia maxima usus, nec eo usque superasse confido, ut fidem eorum quæ sequuntur, non verear in me recipere.

1. Inter gradus 10 & 30 Lat. Austr. per eum maris tractum, qui Insula D. Laurentii & Nova Hollandia continetur, toto anno spirat ventus Euro-Australis, Euro tamen fere quam Austro propior; ita ut fieri demonstravimus circa eandem Latitudinem in Oceano Atlantico.

2. Perflat Euro-Notus ille, a Majo ad Novembrem, ad gr. 2 ab Æquatore: quo mense Novembris, inter 3 & 10 gr. Lat. Austr. prope eum Meridianum, qui Insulæ D. Laurentii partem Septentrionalem pertransit, itemque inter 2 & 12 gr. circa Sumatram & Javam, oritur ventus priori contrarius Zephyro-Borealis; isque reliquo semestri spatio a Novembri ad Majum regnat. Ea ventorum Motio ad Moluccas usque Insulas pertinere deprehenditur.

3. Septentrionem versus a gr. 3 Lat. Austr. toto Arabico seu Indico mari, & sinu Bengalæ, a Sumatra usque littus Africanum sentitur Motio a priore diversa, a plagis Euro-Borealibus, ab Octobri ad Aprilem spirans, quæ proximis sex mensibus a plagis oppositis sive Zephyro-Australibus excitatur. Tunc autem impetu majore spirat, & nubes inducit pluvias; cum flante Euro-Borea serenitas cœli fit. Id vero notandum, ventos in sinu Bengalæ non eadem constantia aut vires suas, aut plagas obtinere, ac in Mari Indico. Venti etiam Zephyro-Australes, in vicinia littoris Africani, magis ad Austrum vergunt, prope Indiam, magis ad Occidentem.

4. Ad Austrum etiam Æquatoris, ad Motionem novissime expositam pertinere videtur is Maris tractus, qui inter Africam & Insulam D. Laurentii intercipitur, quique inde excurrit usque ad (Æquatorem.

torem. His enim in locis ab Octobri ad Aprilem ſpirat ventus Zephyro-Auſtralis, Auſtro propior, ſed qui Septentrionem verſus euntibus paulatim ad Occaſum deflectit, ac tandem vento periodico Zephyro-Notio coincidit, quem eo anni tempore flare dictum eſt a parte Æquatoris Boreali. Reliquo vero anni tempore quinam venti in eo mari dominentur, id mihi nondum ſatis compertum eſt: quod nautæ noſtrates, ab India redeuntes, extra Inſulam D. Laurentii iter inſtituant. Id unum diſcere potui, ſpirare ventum plerumque a plagis Orientalibus, alias ad Septentrionem, alias ad Auſtrum inclinatis.

5. Ad ortum a Sumatra, atque ad Septentrionem Æquatoris, tum propter littora Cambojæ & Chinæ, venti Periodici Euro-Boreales ad Boream, Zephyro-Notii ad Notum multo propius accedunt. Idque fieri obſervatur donec ultra Inſulas Philippinas Orientem verſus proceſſeris, ac verſus Septentrionem uſque ad Japoniam. Oritur Motio Borealis Menſe Octobri vel Novembri; Majo, Auſtralis, quæ exinde per totam æſtatem durat. Notandum vero his in locis ventorum plagas non ea conſtantia ſtatas eſſe, qua in cæteris maribus: ſed quandoque ventos Auſtrales plaga una aut altera declinare verſus Ortum, uti & Septentrionales verſus Occidentem. Quod quidem a Terrarum magnitudine, ubique in hoc mari intercurrentium, ortum ducere videtur.

6. Circa eandem Longitudinem ab Auſtro Æquatoris, ſpatio nempe, inter Sumatram & Javam Inſulas ad Occidentem poſitas & Guineam novam ad Orientem, intermedio, iidem fere venti periodici a Septentrione aut Auſtro flant: ita tamen ut venti Boreales Occaſum verſus deflectant, cum viciſſim venti Auſtrales ad cardinem Orientalem vergant. Qui porro eadem plagarum inconſtantia ſpirant, ac in tractu ſuperiori. Motiones vero incipiunt quatuor aut ſex ſeptimanis ſerius, quam in illo mari.

7. Motionum in partes contrarias converſio non ea ratione efficitur, ut ſubito & nulla mora interpoſita fiat, ſed aliis in locis Malaciæ intercedunt, in aliis venti mutabiles. Et quidem ſæpe in littore Coromandelio circa finem Motionis Occidentalis, & duobus extremis menſibus venti periodici Auſtralis in Mari Sinenſi, ſæviſſimæ tempeſtates debacchantur.

Omnis marium illorum navigatio ad ventorum rationem periodicorum neceſſario inſtituitur. Nam ſi nautæ, prætermiſſa navigandi tempeſtate, ad ortum uſque Motionis adverſæ iter morati ſint, aut recta illis retro eundum eſt, aut in portum quempiam deflectendum, ibique expectandus eſt reditus idoneæ Motionis.

III. Oceanus tertius, ſive mare Pacificum, pari fere ſpatio porrigitur, ac priores duo Oceani ſimul ſumpti, gradibus fere 150 patens ab Americæ littore Occidentali ad Inſulas Philippinas. Hic autem, cum Solis fere Hiſpanorum curſibus peragretur, ab Hiſpania Nova ad Inſulas Manilhas, non niſi ſingulis annis ſemel, & eo-

dem semper itinere euntium, magna ex parte nobis ignotus est, & proinde eadem accuratione, qua cætera exposuimus, describi nequit. Id unum constat, tum ex Hispanorum, tum aliorum observationibus, magnam similitudinem hujusce Oceani ventis cum iis, qui in Atlantico mari spirant, intercedere. Flat enim ad Septentrionem Æquatoris Euro-Boreas, ad Meridiem ejusdem Austro-Eurus, ea tum vi, tum constantia, ut immensa hujus Oceani extensio 10 circiter septimanis trajiciatur, idque nullo fere Nautarum labore in velis versandis, & ad impetum venti excipiendum disponendis. Tempestates vero nullæ sunt, adeo ut nullibi commodius navigetur, cum nec inopia venti, nec ejusdem nimia vehementia metuenda sit. Qua de causa sunt qui arbitrantur, non majori temporis spatio per fretum Magellanicum, quam circumagendo promontorio Bonæ Spei, adiri Chinam aut Japoniam.

Ventorum hic spirantium fines 30 fere gradu Lat. ex utraque parte Æquatoris, uti in Mari Atlantico, terminantur. Id partim ostenditur ex cursus ratione, quem instituunt Hispani, a Manilhis Insulis ad Novam Hispaniam redeuntes. Hi enim Motionis Australis beneficio, quæ circa eas Insulas mensibus æstivis flat, in Septentrionem usque ad Japoniæ Latitudinem tendunt: ubi primum ventis variis occurrunt, quorum ope ferri possint versus Orientem. Partim ex *Schootenii* & aliorum observationibus, qui itinere ad Indiam per fretum Magellanis instituto, eandem fere ventorum distantiam ad Austrum Æquatoris invenerunt. Quin in eo quoque venti hujusce Oceani cum Atlanticis consentiunt, quod prope littus Peruvianum Austro propiores sint, ut in ora Angolensi.

Fig. 7. Ea quo Lector animo suo facilius informaret, visum est schema subnectere, quod ventorum omnium plagas & tractus oculis repræsentaret. Tractuum fines lineis punctatis designantur, cum in Mari Atlantico, ubi ventos separant variabiles a constantibus, tum in Indico, ubi etiam Motiones diversas ab invicem disjungunt. Ventorum autem plagas designandi ea facillima visa est ratio, ut lineolarum ordines ducerentur, extremitate cujusque acuminata plagam Horizontis, unde spirat ventus, demonstrantium. Cujusmodi lineolæ, in hanc aut illam partem alternatim directæ, Motiones significant. Oceanum vero Pacificum, qui & ea esset immensitate, & maxima ex parte nobis ignotus, ne mappa nimium excresceret, nolui integrum exhibere.

Oriuntur ex præmissis variæ quæstiones, Philosophorum consideratione dignissimæ; quarum hæ sunt præcipuæ. Quæritur 1. Cur Ventus in Oceano Atlantico & Pacifico, intra 30 gr. utrinque ab Æquatore, perpetuo spiret ab Oriente. 2. Cur ejusmodi constans ventus ultra hosce limites non sentiatur. 3. Cur prope littus Guineæ perpetuus sit Favonius. 4. Cur in parte Boreali Oceani Indici, ventos sex mensibus cum ventis prædictis conspirantes, reliquo semestri spatio



N. 183.
Vh
FLORIDA
Bermuda
Bahama Isles
THE NO
Cuba
Spagniola
Jamaica
Caribe Isles
ATLA
PART OF
GUIANA
90
80
70
60
50
THE
PACIFICK
or
SOUTH SEA
AMERICA
VIh
IIIIh

ſpat
pars
qui
Sep
den
ade
(
pon
\
Qu
ſtar
ver
ſe,
ve
le
v
(
v
r
I
i

spatio venti ex plaga opposita spirantes excipiant: cujus Oceani quæ pars ad Austrum Æquatoris sita est, non aliis ventis perflatur, quam qui in cæteris maribus dominentur. 5. Cur venti constantes ad Septentrionem Æquatoris, ad Boream deflectant; ad Austrum ejusdem, Austro propiores sint. 6. Cur in Sinensi potissimum Oceano adeo sit insignis ventorum ad Septentrionem inclinatio.

Quibus problematis expediendis sequentia Eruditis expendenda propono.

Ventum rectissime definiemus esse fluxum seu decursum aeris. Qui si perpetuus & constans sit, a causa itidem permanente & constanti proficiscatur necesse est. Hujusmodi causam aliqui, ex conversione Telluris quotidiana circa Axem contemplanda, reperiri posse, judicarunt. Quod rotato per eum motum globo Orientem versus, particulæ aeris, levissimæ & tenuissimæ, partium Terræ celeritatem non assequantur, adeoque respectu superficiei Terrestris versus Occidentem delatæ, ventum efficiunt Orientalem perpetuum. Cui quidem sententiæ illud non mediocriter suffragari videtur, quod ventos constantes non nisi in Æquatoris vicinia, sive in iis Latitudinis Parallelis, ubi rapidissima est circumrotatio diurna, experiamur. In eaque & ipse forsan acquiescerem, ni Malaciæ prope Æquatorem in Mari Atlantico fere continuæ, tum venti Occidentales in littore Guineæ flantes, tum in Indico Mari Motiones Occidentales sub ipso Æquatore spirantes, eam obtineri non posse demonstrarent. Tum etiam aer, cum nisu insito gravitatis Telluri adhæret, eandem necessario velocitatem acquirit, qua Tellus ipsa movetur: idque cum in motu Terræ annuo circa Solem fiat, multo magis in diurno fieri debebit, qui a motus annui celeritate 30 fere partibus superatur.

Alia itaque nobis causa, unde effectus isti deduci possint, invenienda est; & quidem ejusmodi causa, ut secundum notas aeris & aquæ proprietates operetur, & leges observet, juxta quas fluidæ naturæ moventur. Talem vero causam universalem & constantem, in Sole reperiri arbitror, Oceanum quotidie permeante; adjuncta ubique ad ejus radiorum vires, Soli naturæ & regionum adjacentium situs consideratione.

Nam juxta notas Staticæ leges quæ aeris pars magis quam cæteræ calore rarefacta & extenuata, eo minus ponderis habet, ad illam nisu suo feruntur partes reliquæ, donec æquilibrium constituatur. Patet vero, cum Sol perpetuo Occasum versus perferatur, partem aeris eam, quam rectis ejus radiis magis calefactam partes cæteræ petant, itidem versus Occidentem deferri, adeoque totam aeris inferioris massam eodem moveri.

Hoc pacto producitur ventus Orientalis generalis, qui cum omnes aeris partes Oceano amplissimo incumbentes in motum dedit, servant illæ, aliæ ab aliis propulsæ, motum suum usque reditum Solis, unde perpetuus etiam fit ventus ille Orientalis.

Hinc etiam sequitur, ut ventus ille ad partem Æquatoris Borea-

lem aut Australem, Septentrionem, aut Meridiem versus declinare debeat. Nam in Æquatoris vicinia aer, cum annuo spatio radios Solares bis perpendiculares experiatur, nunquam vero magis quam 23 gr. inclinatos, ingenti ejus calore quam maxime extenuetur necesse est. At prope Tropicos, est quidem Sol tempore satis longo verticalis, sed cum pari spatio haud minus 47 gr. inde absit, hinc aer tantopere refrigeratur, ut nequeat postea ad eundem caloris gradum perduci, qui sub Æquatore sentitur. Unde aer ab utraque parte Æquatoris cum minus rarefactus sit, versus medium confluit. Qui motus cum vento Orientali compositus, de quo supra dictum est, omnia expedit ventorum generalium phænomena; qui per totam globi Terrestris superficiem, si Mari undique obtecta esset, eadem prorsus constantia flarent, ac in Mari Atlantico & Æthiopico.

Jam vero Oceanus cum regionibus terrarum tantis interruptus sit, habenda utique est ratio, tum naturæ Soli, tum montium altiorum posituræ; quibus duabus caussis ventorum mutationes arbitror præcipue contineri. Nam ubi regionis alicujus prope Æquatorem positæ solum humile & arenosum est, calor fit tantus radiis Solaribus ab arena reflexis, ut apud inexpertos vix fidem sit habiturus. Quo postquam ejus loci aer summopere rarefactus est, necessario partes aeris densiores, ad æquilibrium restituendum, eo feruntur. Quomodo fieri puto, quod prope littus Guineæ ventus perpetuo versus terram spiret; quum veri admodum simile sit, quam maximo æstu torreri Africæ interiora, quippe cujus partium maxime Borealium ea est intemperies, quæ persuasit veteribus omnia ultra Tropicum sita ob calorem nimium esse inhabitabilia.

Hinc etiam explicantur frequentes illæ Malaciæ, de quibus Obs. 7. dictum est. Nam ea Maris Atlantici pars cum sit loco intermedio sita inter ventos Occidentales, qui prope Guineam sentiuntur, & Orientalem perpetuum, qui in locis aliquanto magis ad Occidentem remotis spirat; aer ei incumbens, cum neutri obsequatur ventorum contrariorum, locum suum obtinet, adeoque malaciam efficit, vapores autem vi caloris magna copia evecti, cum in aere sustineri nequeant, quod admodum imminutum sit atmosphæræ pondus & densitas ventorum decursu, qui inde diversi spirant, pluviis frequentibus præcipitantur.

Jam vero patet eam aeris partem, quæ calore rarefacta est, cum undique a circumjecto aere frigido & densiori comprimatur perpetuo quasi vapore in altum ferri, ibique in omnes partes æquilibrii causa dissipari, adeo ut aeris cursus superioris sit aeri subjecto contrarius. Ita motu quasi circulari venti constantes, qui propius a Tellure spirant, ventum alium in superiori aeris regione in partes contrarias delatum producunt. Idque non solum conjectura, sed aliquatenus experientia etiam confirmatur, cum nautæ ventorum constantium limites prætervecti, minimo temporis spatio ventum

ex

ex plaga opposita flantem experiantur. Hinc etiam expedita est ventorum periodicorum, sive Motionum conversionis explicatio: quæ, cum vix ullam aliam solutionem recipere videatur, Hypothesin hanc nostram de circulari aeris motu, haud levi momento confirmat.

Nam posito eo ventorum cursu circulari, illud deinde animadvertendum est, partem Oceani Indici Borealem terris ubique intra ventorum periodicorum limites procurrentibus, Arabia nempe, Persia, India *&c*, esse interspersam. Quæ regiones, quo tempore Sol in signis Eclipticæ Borealibus versatur, iisdem caloribus aduruntur, quibus Africam interiorem torreri dictum est; at cum is ad Austrum declinat, cœlo utuntur satis temperato. Quam temperiem efficiunt montium longi tractus, quorum jugis superandis, hyemali tempore nive coopertis, aer valde refrigeratur. Hac de causa ventus generalis Euro-Boreas in Mari Indico spirans, alio anni tempore calidior, alio frigidior est eo vento, qui prædicto motu circulari defertur a plaga Zephyro-Australi: quorum ventorum contrariorum qui calidior est, cum per aeris regionem superiorem flare debeat, sequitur, ut inferior aeris cursus nunc a plaga Euro-Boreali, nunc a Zephyro Australi, & quidem ab hac, æstiva tempestate, ab illa, hyeme feratur; quomodo fieri dictum est in Motionum phænomenis exponendis.

Eadem de causa fieri videtur, quod per certum Oceani Indici tractum, ultra lineam Æquinoctialem positum, quo tempore Sol ad Tropicum Capricorni accedit, vento Euro-Australi succedat Zephyro-Borealis.

Hic vero minime dissimulandum est magnam subesse difficultatem, in eo explicando positam, cur qua in Latitudine Oceani Indici Motiones istæ sentiantur, circa eandem in Oceano Atlantico spiret Euro-Notus perpetuus, & nulla ejusmodi mutatione interruptus.

Illud præterea difficillimum explicatu est, quod circumcirca globum Telluris ventorum constantium fines 30 fere Lat. gradu terminentur: uti etiam cur pars Borealis sola Maris Indici Motionibus perfletur, cum per ejusdem partem Australem sentiatur perpetuus Euro-Notus.

AD CAP. XXVI. PROP. III. 4. *Peculiare aliquid, &c.*

GEometricam, & simul faciliorem, hujus Paradoxi demonstrationem communicare dignatus est Vir Cl. *Humfredus Dittonus*.

Per definitiones Prop. 2. expositas eorum locorum quisque ita situs esse debet, ut in ejus Meridiano capi possint duo puncta, alterum ad Boream, alterum pari spatio ad Austrum positum, quorum distantia a loci vertice, sit mediocri Solis ab eodem distantiæ æqualis. Sit jam AB Æquator, CD EF Tropici CAE, FBD loci Meridianus, in eoque locus *b*, ab Æqua- Fig. 8.

tore versus Boream distans quantum fieri potest. Punctum igitur Boreale est ipsum C; cujus distantia *b* C æqualis est medioeri solis distantiæ, sive dimidiæ *b* E, (nam quoniam minima solis distantia nulla est, ideo mediocris est maximæ distantiæ dimidia) h. e. parti tertiæ totius CE, sive $\frac{4\frac{2}{5}}{3} = 15\frac{2}{5}$. Ergo cum CA sit $23\frac{1}{2}$ erit A *b* 8 gr. fere. Et proinde loca ista omnia sunt fere intra gr. 8 ab Æquatore posita. Sol vero motu annuo ab E ad C procedens, & inde vicissim ad E revertens, tempestates supra dictas hoc ordine producit. In puncto E positus, ubi distantiam obtinet a loco *b* maximam, hyemem inchoat, in *d* ver primum, (nempe *bd*=*bC*) in *b*, æstatem primam, in C, ver alterum, in *b* æstatem alteram, in *d* Autumnum.

Ad Caput XXXI. Prop. VII. Modum sextum.

SUperest & alia maxima difficultas in adhibendis ad Longitudinis inventionem Horologiis Automatis. Nam utut perfectissimum fabricari possit Automaton, horas tamen in locis diversæ Latitudinis, ab horis loci, in quo aptatum est ad tempus indicandum, diversas monstrabit. Ex. gr. Horologium Lutetiæ Parisiorum aptatum & dispositum, si ad Æquatoris viciniam deferatur, horam quamque vicesimam quartam, juxta celeberrimam † *Richerii* observationem, plusquam duobus minutis primis, at secundum D. D. * *Des Hayes* & *Coupletii* observata, 3 aut etiam 4 minutis primis tardius indicabit, quam Lutetiæ. Exinde vero pendet ista retardatio, quod Æquatorem versus Horologii Pendulum, quomodo ad *Cap.* 3. demonstratum est, lentius oscillet: & quidem legem, seu proportionem quandam, secundum principia illic posita ratiocinantes, tradunt Mathematici, qua sciri possit quantum Automati motus, pro imminuta loci Latitudine tardetur. Sed cum hoc in negotio Hypothesi quadam necessario utantur, quam nec ipsi omnino veram esse censent, patet eam proportionem non ita certam esse, ut possit tuto ad locorum Longitudinem inveniendam applicari. Restat itaque ut observationibus quam maxima accuratione ubique terrarum institutis cognoscatur, qua proportione pro diversa loci Latitudine, Horologium retardetur: ut inde hora indicata ad veram loci, a quo discessum est, horam reduci possit.

† *Historia Acad. Reg. Autore* Du Hamel, p. 110. * *Hist. de l' Acad. Roy.* 1700, 1701.

TABULA

TABULA

LONGITUDINIS ET LATITUDINIS LOCORUM,

Ex noviſſimis Obſervationibus confecta.

Nomina Locorum.		*Latitud.*		*Longitud. a Londino.*		
		gr.	min.	gr.	min.	
A.						
ABbavilla Galliæ.		50	5	1	37	*Oc.*
Acapulco Mexicanæ.		17	30	106	10	
Agra Indiæ.		28	30	83	15	
Aleppo Syriæ.		37	20	36	20	
Alexandria Ægypti.		31	7	33	5	
Ambianum Galliæ.		49.	54	2	20	
Amſtelodamum.		52	21	4	40	
Ancona Italiæ.		43	54	14	2	
Antipolis Galliæ.		43	34	6	55	
Antwerpia.		51	10	4	20	
Archangeli op. Moſcoviæ.		64	30	41	20	
Arelato Galliæ.		43	34	4	41	
Attrebatum Arteſiæ.		50	16	2	32	
Argentoratum Germaniæ.		48	32	7	50	
Aquæ Sextiæ Galliæ.		43	31	5	12	
Athenæ.		38	5	25	22	
Auguſta Vindelicorum Germaniæ.		48	24	11	00	
Avenio Galliæ.		43	51	4	48	
B.						
Babylon.		34	30	48	35	
Barbada Americæ.		13	30	58	10	*Oc.*
Barcino Hiſpaniæ.		41	26	2	35	
Baſilea Helvetiæ.		47	40	7	55	
Batavia Indiæ.	Mer.	6	15	100	50	
Baiona Galliæ.		43	29	1	25	*Oc.*
Bengala Indiæ.		21	56	95	20	
Berga Norvegiæ.		61	00	8	5	
Bergamum Italiæ.		45	43	9	45	
Berlinum Germaniæ.		52	25	13	18	
Bononia Italiæ.		44	30	11	40	

Boſtonium

Nomina Locorum.		Latitud. gr.	Latitud. min.	Longitud. a Londino. gr.	Longitud. a Londino. min.	
Bostonium Novæ Angliæ.		42	25	70	32	Oc.
Brestum, s. portus Brivatum Galliæ.		48	23	4	45	Oc.
Brunsviga Germaniæ.		52	15	9	45	
Bruxella Brabantiæ.		50	48	4	15	
Bonæ Spei prom.	Mer.	34	15	19	50	
Buda Hungariæ.		47	46	20	00	
Burdegala Galliæ.		44	50	0	40	Oc.
C.						
Cairus Ægypti.		30	4	34	15	
Caletum Galliæ.		50	57	1	50	
Cambóia Indiæ.		10	20	108	00	
Cameracum Belgii.		50	11	3	10	
Candia Cretæ.		35	29	24	12	
Ceylon Indiæ.		7	50	83	20	
Cocinum Indiæ.		9	25	75	50	
Colonia Germaniæ.		50	50	7	7	
Comorinum prom. Indiæ.		8	00	78	20	
Compostella Hispaniæ.		42	58	9	52	Oc.
Constantinopolis.		41	7	31	50	
Cracovia.		50	10	19	35	
Cuzco Peruviæ.	Mer.	12	25	73	40	
D.						
Dantiscum Borussiæ.		54	22	19	5	
Dieppa Galliæ.		49	56	00	57	
Dublinum.		53	12	6	55	Oc.
Dunquerca.		51	1	2	20	
Dyrrachium Dalmatiæ.		41	58	20	20	
E.						
Eboracum.		54	00	00	55	Oc.
Edenburgum.		55	57	2	55	Oc.
Embda Germaniæ.		53	5	7	35	
F.						
Fessa Africæ.		33	10	5	55	Oc.
Ferrara Italiæ.		44	54	11	52	
Ferro Inf. Canar.		28	5	18	10	Oc.
Florentia.		43	41	11	42	
Francofurtum ad Mænam.		50	4	8	50	
G.						
Gades Hispaniæ.		36	16	7	25	Oc.
Gandavum Flandriæ.		51	1	3	50	
Geneva.		46	22	6	35	
Genoa.		44	27	9	20	

Goa

Nomina Locorum.		Latitud. gr.	Latitud. min	Longitud. a Londino. gr.	Longitud. a Londino. min.	
Goa Indiæ.		15	30	73	50	
Gratianopolis Galliæ.		45	16	6	5	
Guadalupa Americæ.		14	00	62	15	Oc.
H.						
Haffnia.		55	40	12	35	
Haga Comitis.		52	4	4	0	
Hamburgum Germaniæ.		53	41	10	35	
Heidelberga Germaniæ.		49	20	9	5	
S. Helenæ Inf.	Mer.	15	55	7	0	Oc.
I.						
Jamaicæ Portus Regius.		17	40	75	55	Oc.
Ingolftadium Germaniæ.		48	40	11	42	
Infprucka, f. Oeni pons Tirolis.		47	15	11	50	
K.						
Kebeca Novæ Franciæ.		47	00	69	55	Oc.
Koningsberga, f. Mons Regius Boruffiæ.		54	43	20	35	
L.						
Liburnus Italiæ.		43	18	12	50	
Leodium Germaniæ.		50	40	5	45	
Lima Peruviæ.	Mer.	12	20	83	00	Oc.
Lintia Auftria.		48	16	15	5	
Lisbona.		38	45	10	38	Oc.
Lipfia Germaniæ.		51	19	12	5	
Londinum.		51	32	00	00	
Lugdunum Galliæ.		45	45	4	45	
Lutetia.		48	50	2	20	
M.						
Macao Chinæ.		22	13	116	35	
Madagafcaris finus del Gada.	Mer.	19	29	43	55	
Madritum.		40	10	3	20	Oc.
Majorca.		39	35	2	35	
Malacca Indiæ.		2	42	100	00	
Mantua Italiæ.		45	11	10	57	
Martinica Americæ.		14	44	60	55	Oc.
Maffilia.		43	18	5	15	
Melita Inf.		35	40	14	52	
Mediolanum.		45	20	9	26	
Meffina Siciliæ.		38	21	16	35	
Mexico Americæ.		20	6	102	5	Oc.
Moguntia Germaniæ.		50	2	7	57	
Monachium Germaniæ.		48	58	11	50	
Mons peffulanus Galliæ.		43	36	3	52	

Mofcua

Nomina Locorum.		*Latitud.*		*Longitud. a Londino.*		
		gr.	min.	gr.	min.	
Moſcua.		55	34	38	50	
Mutina Italiæ.		44	38	11	5	
N.						
Namurcum Belgii.		50	25	5	5	
Nancæum Lotharingiæ.		48	39	6	50	Oc.
Nannetes Galliæ.		47	13	1	8	
Narbo.		43	15	2	32	
Neapolis.		41	5	15	50	
Nicæa Galliæ.		43	38	7	10	
Ningo, ſ. Liampo Chinæ.		29	58	120	20	
Norimberga Germaniæ.		49	29	10	56	
O.						
Olinda Braſiliæ.	Mer.	7	48	34	55	Oc.
Ormuza Perſiæ.		27	30	61	30	
Oxonium.		51	45	1	10	Oc.
P.						
Patavium.		45	31	12	00	
Pequin Chinæ.		39	54	117	4	
Perpennianum Galliæ.		42	44	3	00	
Praga.		50	40	14	35	
R.						
Raguſa Dalmatiæ.		42	33	18	25	
Ratisbona.		48	59	12	20	
Rhodus.		36	42	33	5	
Roma.		41	51	12	35	
Roſtocium Germaniæ.		54	10	12	50	
Roterodamum.		51	55	4	20	
Rothomagus Galliæ.		49	27	00	57	
Rupella Galliæ.		46	10	1	16	Oc.
S.						
Salmantica Hiſpaniæ.		41	12	5	00	Oc.
Saragoza, ſ. Cæſar Auguſta Hiſp.		41	38	0	57	Oc.
Sevilla, ſ. Hiſpalis.		37	46	6	25	Oc.
Siam Indiæ.		14	18	100	50	
Smyrna.		38	28	27	20	
Spahan Perſiæ.		36	14	65	5	
Stockholmia.		58	50	17	35	
Syracuſa.		37	4	15	20	
T						
Auguſta Taurinorum.		44	50	8	2	
Telo Galliæ.		43	6	5	50	
Tingis Africæ.		35	55	6	10	Oc.

Toletum

Nomina Locorum.	Latitud.		Longitud. a Londino.		
	gr.	min.	gr.	min.	
Toletum Hiſpaniæ.	39	46	3	40	Oc.
Toloſa Galliæ.	43	30	1	19	
Auguſta Trevirorum Germaniæ.	49	50	6	37	
Tripolis Africæ.	32	54	13	32	
Tubinga Germaniæ.	48	34	9	20	
Trajectum ad Moſam.	50	50	5	50	
Trajectum ad Rhenum.	52	5	5	5	
V.					
Valentia Hiſpaniæ.	39	30	0	50	
Venetiæ.	45	18	12	35	
Vienna Auſtriæ.	48	22	17	20	
Uraniburgum Daniæ.	55	54	12	50	
Viride promontorium.	14	43	17	46	Oc.
W					
Warſovia.	52	14	21	22	

Notandum loca, quibus Mer. adſcribitur, ad Meridiem Æquatoris eſſe poſita, quibus Oc. ad Occaſum a Londino.

TABULA DECLINATIONIS

Et Aſcenſionis recta Stellarum prima Magnitudinis ad Annum, 1710.

Nomina Stellarum.		Declin.		Aſc. recta.	
		gr.	min.	gr.	min.
Oculus Tauri.	S.	15	55	64	51
Regulus, ſive Cor Leonis.	S.	13	24	148	14
Cauda Leonis.	S.	16	13	173	35
Spica Virginis.	A.	9	37	197	30
Cor Scorpii.	A.	25	42	242	54
Arcturus.	S.	20	46	210	39
Lucida Lyræ.	S.	38	33	276	47
Cauda Cygni.	S.	44	18	307	54
Capella.	S.	45	41	73	50
Pes Orionis ſiniſter.	A.	8	32	75	13
Syrius.	A.	16	17	98	9
Humerus dexter Orionis.	S.	7	21	84	53
Canis Minor.	S.	5	59	111	4

Ad

Ad Cap. XXXII. Prop. VI.

P. 448. *Quo oculus a Tellure & quovis objecto longius, &c. manente eodem situ Tabulæ sive vitri.*

Si maneat Tabulæ situs respectu oculi, h. e. si Tabula simul cum oculo ab Objecto removeatur, eo minor fit repræsentatio, quo oculus longius removetur. At si Tabula situm eundem servet respectu objecti, tunc eo majorem repræsentationem accipit objectum, quo oculus ad majorem distantiam abit. Nam ubi oculus ipsam Tabulam attingit, projectura tota in punctum unum confunditur, prout oculus paulatim recedit, crescit projectura, & ubi is ad infinitam distantiam remotus est fit repræsentatio ipsius objecti magnitudini æqualis.

Ibidem. *Cæterum si oculus utcunque removeatur ab objecto, &c. non ideo ipsa figura projecturæ immutatur, &c.*

In repræsentandis superficiebus planis, utcunque removeatur vel Tabula, vel oculus, modo Tabula situm parallelum, oculus vero eandem lineam perpendicularem servet, neutiquam mutatur projecturæ figura, sed solum magnitudo. Item si projicienda sit superficies curva, & certus oculo situs tribuatur, eadem manet projecturæ similitudo, utcunque Tabula ad majorem vel minorem distantiam collocetur: At si oculus moveatur, licet in eadem linea perpendiculari feratur, mutatur continuo, etiam immota Tabula, repræsentationis figura. Ita inter figuras Authoris 24 & 27 magna est speciei diversitas, quæ inde solum oritur, quod in priore oculus semidiametro solum Terræ, a centro remotus concipiatur, in altera ad infinitam distantiam collocetur.

P. 449. *Secundum vero accurate quidem, &c.*

Commune est illud & inevitabile omnium hujusmodi projecturarum vitium, ut partes inæqualiter a centro dissitæ inæquales itidem repræsentationes in Tabula sortiantur. Unde semper magis aut minus, pro diversa oculi positione, regionum Telluris magnitudines & figuræ mutantur ac deformantur. Quod ut intelligamus qua ratione fiat, & quatenus emendari possit, operæ pretium erit ut earum repræsentationum Genesin paulo diligentius contemplemur.

mur. Simplicior vero ac facilior erit ea contemplatio, si, omissa Telluris universæ descriptione, circulum unum aliquem seligamus, ejusque repræsentationem consideremus.

Fig. 9, 10, 11, 12. Sit itaque circuli CBCD dimidium CBC, ab oculo O, in diametro BED, quantumvis versus partes D producta, collocato in lineam rectam CEC, projiciendum. Patet vero, si quid est futurum discriminis inter partium diversarum projecturas, inventum iri discrimen maximum, inter repræsentationes partium in medio semicirculo prope B positarum, oculoque directe subjectarum, & earum quæ inde sint maxime remotæ, nempe in extremis C, C sitæ. Hæ igitur potissimum nobis veniunt inter se conferendæ.

Sit jam B *b* peripheriæ pars infinite parva, ut proinde pro linea recta haberi possit, & C *c* pars ei æqualis, oculus vero ad libitum situs sit in linea ED infinite producta. Partis B *b* repræsentatio est lineola E*e*, partis C*c* est C*d*.

Jam ex Geometria, quoniam similia sunt triangula OB*b*, OE*e*, erit ut OB ad OE, ita B*b* ad E*e*: item quoniam similia sunt triangula OE*d*, *c*C*d*, erit ut OE ad E*d*, ita *c*C ad C*d*. Unde facile intelligitur, quæ sit futura proportio inter E*e* & C*d*, projecturas lineolarum B*b* & C*c*, ad quamcunque distantiam oculus collocetur.

Fig. 9. Primo enim si absit oculus a centro E distantia OE, infinite parva; erit E*e* infinite parva respectu ipsius B*b*, sive C*c* adeoque plusquam infinite parva respectu lineæ C*d*, quæ in hoc casu erit radio dimidio æqualis.

Fig. 10. Deinde si oculus ponatur in puncto D; erit E*e* lineæ C*d* semissis. Quomodo fit in modo primo, & secundo, & octavo, ab Authore nostro traditis, in quibus longe angustius repræsentantur partes oculo directe subjectæ, quam partes in mappa extrema positæ. Vide Fig. 23, 24, & 29.

Fig. 11. Quod si OD sit latus Decagoni circulo inscripti; fient partium B*b*, C*c* projecturæ E*e*, C*d* æquales.

Fig. 12. Si oculus infinita distantia removeatur, quomodo fit in modo Auctoris septimo, fiet E*e* infinite major linea C*d*. Hinc in Fig. 27. fiunt partium projecturæ, quæ in mediam Tabulam incidunt, longe majores quam earum, quæ ad circulum exteriorem accedunt.

In positionibus oculi inter hasce intermediis, fient lineolarum E*e*, C*d* ad invicem rationes, inter prædictas intermediæ, prout æquum est.

Adeo ut partium B*b*, C*c* repræsentationes ad lubitum efficere possimus, vel æquales, vel alteram altera in quavis ratione majores, locum oculo idoneum capiendo.

Inter infinitas, quæ tribui poterant oculo positiones binæ fere solum

ſolum in uſu erant, quibus is aut in puncto D, aut ad infinitam diſtantiam remotus poneretur, quod nulla erat inventa methodus, ſeu deſcriptionis facilitate, ſeu vitii ſupradicti reſpectu, hiſce commodior. Hinc ſitu admodum deformi depingebatur Terræ ſuperficies, cum regiones, in mediam potiſſimum aut extremam Tabulam incidentes, longe majores aut minores æquo ponerentur.

* Quod cum animadverteret Aſtronomus Illuſtris Gallus
Fig. 13. D. *De la Hire*, id ei malo remedium invenit, ut diſtantiam DO, lineæ FG, ſinui recto gr. 45, parem efficeret. Hinc etenim ducta recta OG, quadrantem BC biſecans, repræſentationem ejus quadrantis, radium EC, itidem in binas æquales partes dividit: quod facile perſpicitur ex conſideratione triangulorum ſimilium OFG, OEI. Tum vero partes cæteræ quadrantis BC, adeoque totius ſemicirculi ABC, repræſentationes in projectura accipiunt, ſibi ipſis quam proxime, & quoad ſenſum omnino proportionales.

Hæc itaque Telluris aut Cælorum delineandi ratio, cum nec ipſa deſcribendi facilitate prioribus methodis cedat, tum repræſentationis accuratione & ſimilitudine longe præferenda eſt.

In hac projectura, Circuli omnes per puncta B & D, oculo directe ſubjecta tranſeuntes, lineis rectis repræſentantur: omnes, quorum plana ſunt tabulæ plano AEC parallela, ſive diametro BD ad perpendiculum inſiſtunt, item Circulos in Tabula delineant: reliqui vero omnes Ellipſium formam accipiunt. Quæ omnes tum lineæ rectæ, tum Circulorum & Ellipſium diametri, eadem prorſus ratione inveniuntur, ac in modis a *Varenio* expoſitis. Id ſolum notandum eſt, lineas pro diametrorum AC, BD diviſione, quæ in Fig. 23, 24. ab ipſis diametrorum terminis ducuntur, eas eſſe ducendas a punctis quæ ſpatio DO ab iſtis terminis remota ſint.

P. 459. *Horum enim, &c. quod incrementum Perſpectivæ repugnat, quæ tantum concedit triplum pro incremento.*

PErſpectivæ quidem leges Meridianorum in hujuſmodi mappis incrementa non obſervant; quod aliam, quam exigit Perſpectiva, rationem ſequantur. Idque profitentur, qui haſce mappas componunt. Quod autem graduum ad Polos proxime accedentium tantum fiat incrementum, in eo neutiquam repugnant Perſpectivæ legibus, quæ non triplum ſolum, ſed quantumlibet incrementum concedit, ut patet ex ſupra dictis.

* Hiſt. Acad. Scient. 1701.

Ad Caput XXXVIII. Prop. IV.

Doctissimus *Hallejus*, conquisitis undique observationibus quas potuit accuratissimis, iisque omnibus perpensis atque invicem collatis, sequentes tandem conclusiones de acus magneticæ deflectione deducit. Transac. Phil. N. 148.

1. Per Europam omnem acus impræsentiarum (Anno 1683.) a Septentrione versus Occasum deflectit: idque magis in regionibus ad Orientem accedentibus, quam in Occidentalibus.

2. Ad littora Americæ prope Virginiam, Novam Angliam, & Terram Novam, itidem versus Occasum deflectit, augeturque ea declinatio Septentrionem versus pergentibus, adeo ut juxta Terram Novam sit plus 20 gr. in freto Hudsonii 30, in sinu vero Baffinii 57 gr. conficiat. Quod si iter ab eo littore versus Ortum dirigatur, minuitur deflectio. Unde & ex observatione superiori colligi non immerito potest, acum alicubi inter Americam Septentrionalem & Europam, versus Orientem, aut saltem nullatenus Occasum versus deflectere. Idque fieri conjector circa Insulam ex Azoribus maxime Orientalem.

3. Juxta Brasiliæ littora reperitur deflectio Orientalis, quam augeri deprehendunt, qui navigationem in Austrum instituunt, adeo ut circa promontorium Frium sit gr. 12, & e regione fluvii Argentei grad. $20\frac{1}{2}$. Inde Libonotum versus navigantes, ad ingressum freti Magellanici solum gr. 17. ad Ostium vero ejusdem freti in Occidentem obversum non nisi gr. 14. inveniunt.

4. A Brasilia propria Orientem versus decrescit ea declinatio Orientalis, atque admodum parva sentitur prope Insulas S. Helenæ & Ascensionis; at vero ubi ventum est ad gr. 18. Longitudinis a promontorio Bonæ Spei, versorium recta ad Septentrionem dirigitur.

5. Quod si adhuc versus Ortum pergas, incipit acus ad Occidentem declinare, eamque declinationem obtinet per mare Indicum universum, & quidem sub ipso Æquatore prope Meridianum, qui partem Insulæ Madagascaris Borealem secat, gr. 18 non minorem: sub eodem vero Meridiano ad gr. 39. Lat. Austr. ascendit ista declinatio ad gr. $27\frac{1}{2}$. Transmisso hoc Meridiano minuitur gradatim; ut circa promontorium Comorinium vix amplius 8 gr. sint, ad littus Javæ non ultra 3 gr. tum prope Insulas Moluccas omnino nulla reperiatur declinatio; uti etiam fit, si paulum absis Occidentem versus a Terra van Diemen.

6. Ad Orientem Insularum Moluccarum & Terræ van Diemen, atque ab Australi parte Æquatoris, alia observatur variatio Orienta-

lis, priori tamen minor, tum declinatione ipsa, tum tractu Telluris, per quem observatur. Nam prope Insulam Roterodami ad sensum minor est, quam juxta littus Orientale Novæ Guineæ. Quod si attendatur ad rationem qua decrescit, id forsan tuto statui potest, eam 20 abhinc gradibus versus Orientem, sive gr. 225. a Londino in eandem partem numeratis, & in Lat. Austr. 20 gr. prorsus evanescere, & deflectioni Occidentali locum facere.

7. Ex deflectionibus Baldiviæ, atque ad introitum freti Magellanici Occidentalem observatis intelligitur, Variationem Occidentalem Observatione tertia expositam, non adeo magno spatio insigniter imminui; adeo ut verisimile sit, eam non multis gradibus a littore Peruviano & Chilensi in mare Pacificum excurrere; eumque proinde tractum maris, qui Zelandiæ Novæ, & littori Chilensi, itemque Insulæ Canum dictæ & Peruviæ interjacet, deflectioni paræ Occidentali obtinendum relinqui.

8. Qui cursum dirigunt ab Insula S. Helenæ præter Insulam Ascensionis Æquatorem usque quæ navigatio secundum plagam Zephyro Borealem instituitur, deflectionem experiuntur toto itinere eandem, parum admodum in Orientem obversam. Adeo ut hac in parte Telluris, in quo maris tractu nulla deprehenditur acus nauticæ declinatio, is non secundum ullius Meridiani planum, sed potius in plagam Zephyro Borealem extendatur.

9. Cum fere sub eodem Meridiano positus sit Hudsoniensis freti ingressus, atque ostium fluvii Argentei, tamen hic versorium gr. $20\frac{1}{2}$ versus Orientem declinat, ibi gr. $29\frac{1}{2}$ versus Occidentem. Unde patet, neutiquam aptam esse ad hasce explicandas variationes eam Hypothesin, quæ duobus utitur Polis Magneticis, qui Axe connectantur ad Axem Terræ inclinato: ex qua illud sequeretur, acum in locis omnibus sub eodem Meridiano positis in eandem partem deflectere debere.

Hisce explicandis phænomenis statuit Vir Sagacissimus, spectandum esse Telluris globum, tanquam ingentem magnetem, Polis quatuor Magneticis præditum, duobus nempe prope Polum Terræ Arcticum, & totidem prope Antarcticum positis; acum vero unumquemque eorum Polorum ita respicere, ut propioris Poli virtute remotiores superentur.

Jam horum Polorum positiones, quum multa desiderentur ut accurate definiri possint, præterpropter tamen ita designat.

Polum Magneticum ad Boream situm nobis proximum circa eum Meridianum collocat, qui promontorium Angliæ Occidentale Finis Terræ appellatum permeat: ita ut gr. non amplius 7 absit a Polo Terræ Arctico. Huic acus obsequitur per Europam omnem, Tartariumque, & mare Hyperboreum; ita tamen ut alterum quoque Polum Septentrionalem aliquatenus respiciat. Qui gr. circiter

15

15 distat a Polo Arctico, in Meridiano positus Californiam mediam dividente. Hunc acus potissimum spectat in omni America Septentrionali, & maribus utrinque sitis ab Insulis Azoribus usque Japoniam.

Poli duo ad Meridiem positi aliquanto longius absunt a Polo Telluris Antarctico. Alter gr. circiter 16, in Meridiano 20. fere gr. Occidentem versus a freto Magellanis, & gr. 95. a Londino ad easdem partes, remoto. Quem observat versorium per Americam omnem Meridionalem, Mare Pacificum, & partem maximam Oceani Æthiopici. Polus quartus omnium maxima virtute pollere, & per maximum Terræ tractum dominari videtur, cum maxime etiam absit a Polo Mundi; unde 20 fere gr. distat in Meridiano positus, qui per Insulam Celebes & Hollandiam Novam permeat, gr. 120 a Londino versus Orientem. Is acum ad se convertit per Africam Australem, Arabiam, & mare Rubrum, per Persiam, Indiam, & Insulas Indicas, tum per Indicum Oceanum universum, a promontorio Bonæ Spei versus solem orientem ad medium usque Oceanum Pacificum, qui inter Asiam & Americam continentes porrigitur.

Superest ut videamus quomodo conclusiones supra expositæ ex Hypothesi ista proficiscantur. Ea autem quo Lector animo facilius concipiat, adhibendus erit vel globus, vel mappa Terrestris, ibique Poli quatuor Magnetici eo situ designandi, qui modo demonstratus est.

Jam primum igitur manifestum est, Polum nobis proximum, quoniam in Meridiano prædicti promontorii Cornubiensis situs est ab omnium locorum Meridianis inde versus Ortum positorum ad Occidentem vergere, & proinde acum nauticam in omnibus iis locis in eandem partem abducere. Porro ista declinatio perpetuo crescere debebit, dum in Ortum pergas, donec ad aliquem Russiæ Meridianum ventum sit, unde rursus decrescere incipiet. Ita ad Brivatum portum seu Brestum Galliæ deflectio est gr. $1\frac{1}{4}$ Londini $4\frac{1}{2}$. Gedani autem 7 gr. In regionibus ad Occidentem dicti Meridiani positis sentiri oporteret deflectionem Orientalem, ni acus in contrarias partes abducatur a Polo Americano, qui ab iis locis versus Occidentem abest. Quod autem sub ipso promontorii Finis Terræ Meridiano acus paulum ad Occasum deflectat, id inde proficisci videtur, quod minori vi magnetica præditus sit Polus nobis proximus, quam Polus Americanus. Suspicor tamen Polum nostrum circa Meridianum Insulæ Terceræ prævalescentem, posse acum nonnihil versus Ortum abducere, id vero per Terræ tractum admodum angustum. Nam per omnem Oceani Atlantici partem Orientalem, ac Angliæ, Hiberniæ, Galliæ, Hispaniæ, & Mauritaniæ oram Occidentalem, Polorum horum vires, invicem libratæ, in cau-

ſa ſunt, quod acus recta fere Septentrionem ſpectet, aut ſaltem non multum ab eo declinet.

Verum ad Inſularum Azorum Occidentem Polus Americanus, Europæi Poli vires ſuperans, acum a Septentrione abſtrahit, magiſque continuo, quo proprius accedas, ad ſe convertit. Hinc oritur declinatio iſta Occidentalis, quæ prope littora Virginiæ, Novæ Angliæ, ac Terræ Novæ, & in freto Hudſoniano deprehenditur. Hinc etiam minor fit ea declinatio propius ab Europa; atque etiam minor juxta Virginiam, & Novam Angliam, quam ad Terram Novam, & fretum Hudſonii. Inter tranſeundum per Americam Septentrionalem minuitur gradatim ea declinatio, & circa Meridianum Californiæ mediæ acus recta ad Septentrionem dirigitur. Quod ſi adhuc in Occidentem progrediaris verſus Terram Yedzo & Japoniam, nullus dubito, idque in experimentum propono, unde poſſit exiſtimari tota hæc Hypotheſis, inventum iri acus deflectionem Orientalem, eamque medio mari Pacifico gr. 15. non minorem. Hanc cenſeo per Japoniam, Yedzo, Tartariam Orientalem, & partem Sinenſis Imperii extendi, uſque dum ad limites perveniat declinationis illius Occidentalis, quam producit Polus Magneticus Europæus.

In regionibus ad Polos Auſtrinos accedentibus paria fere uſu veniunt, quum acus extremitas Meridionalis ad hoſce Polos obvertatur.

Ita cum Polus alter Auſtrinus Meridianum teneat 20 circiter gr. a freto Magellanis verſus Occidentem remotum, ſequitur ut acus Orientem verſus declinare debeat in locis inde ad Ortum ſitis, donec Poli hujuſce vires attractices a Poli Aſiatici viribus librentur; quod medio fere itinere contingit inter Inſulas *Triſtan d'Acunha*, & promontorium Bonæ Spei.

Hinc vero Ortum verſus ſuperiores fiunt Poli Aſiani vires, iſque cum omnium longiſſime diſcedat a Polo Mundi, permagnam efficit, & per maximum Terræ tractum extenſam declinationem. Nam dum acus cuſpidem Auſtrinam ad ſe convertit, deflectionem efficit Occidentalem, jam inde a limitibus prædictæ Variationis ortum verſus, per omnem Oceanum Indicum uſque Meridianum Inſulæ Celebes, in quo & ipſe ſitus eſt, pertinentem, & gr. non minus 18, quo loco maxima eſt, ſub Æquatore ipſo conficientem. Ad Occidentem hujus Meridiani incipit acus a Septentrione ad Ortum deflectere: quæ declinatio juxta hanc Hypotheſin, in Oceanum Pacificum ad medium uſque ſpatium inter Zelandiam Novam & oram Chilenſem pertingere concipienda eſt. Ita ut reliquum ejus Oceani ſpatium declinationi parvæ Occidentali pateat, a Polo Americano productæ, prout 6 & 7 obſervatione demonſtratum eſt.

Hactenus

Hactenus ſimplicior fuit deflectionum conſideratio, cum non niſi ad binos Polos Magneticos fuerit ſimul reſpiciendum. At ſub Æquatore, & per Zonam omnem Torridam conſiderandæ ſunt omnium Polorum poſitiones, eorumque diſtantiæ & vires accurate expendendæ, quo æſtimari poſſit cui Polo potiſſimum, & quatenus, verſorium obſequi debeat.

Ita quod octava concluſione obſervatum eſt, ſi, qua ratione fiat, perſpicere velimus, quod nempe omni itinere ab Inſula S. Helenæ præter Inſulam Aſcenſionis ad Æquatorem uſque ſentiatur eadem acus declinatio, perparva ſcilicet Orientem verſus; id primo animadvertendum eſt, cum ſit iis locis omnium Polorum maxime vicinus Polus Auſtralis Americanus, magnam ab eo pendentem variationem Occidentalem toto eo curſu obſervari debere. Quod cum aliter ſe habere compertum ſit, ſequitur ut ejus Poli vires Polorum reliquorum attractione fere librentur, & proinde acus non niſi perparum in Orientem deflectat. Jam Poli noſtri Europæi nullam fere habendam eſſe rationem ex eo patet, quod omni illo curſu non multum a Meridiano abeat, adeoque non niſi parvam declinationem poſtulet, & eam etiam in Orientem obverſam, quomodo acum reipſa obverti demonſtratum eſt. Sed reliqui duo, Polus nempe Auſtralis Aſiaticus, & Borealis Americanus, quum alter acus cuſpidem Meridionalem in Orientem abducat, atque adeo in Occaſum avertat cuſpidem Septentrionalem, eamque alter etiam ad ſe, i. e. in Occidentem dirigat, palam eſt declinationis vi Occidentalis hinc effectæ declinationem Orientalem, quæ a Polo Meridiano Americæ proficiſcitur, ſuſpendi fere & librari debere. Eodem modo ratiocinandum eſt in reliquis acus deflectionibus per Zonam Torridam colligendis.

Hæc ſane Vir Cl. peringenioſa & quam fieri poterat ſimpliciſſima Hypotheſi, magna veri cum ſimilitudine explicata dediſſe tum ſibi, tum univerſo fere Orbi Erudito videbatur. Ita tamen ut reſtaret una & altera maxima difficultas expedienda. Cum enim inauditum prorſus fuerit, ulli Magneti Polos duobus plures ineſſe, Telluri erant neceſſario tributi quatuor. Tum eodem in loco deprehenſa fuerat acus declinatio diverſis temporibus diverſa. Quod nullo pacto poterat a ſitu Polorum Magneticorum fixo & immutato proficiſci. Quibus rebus deterritus cum omnem eam cogitationem abjeciſſet, eandem aliquot annis interjectis repetens, mirabili quadam & audaciſſima Hypotheſi, nec eo tamen minus probabili, difficultates modo expoſitas feliciter explicavit.

Ex comparandis invicem obſervationibus de acus deflectionum mutatione habitis id primo oſtendit, Quodcunque illud ſit, a quo mutationes iſtæ ortum ducant, ab Oriente in Occaſum moveri. 2. Motum eum non per ſaltum fieri, ſed gradatim atque conſtanter; quod acus declinatio ſenſim & regulariter immutetur. 3. Permagnum

magnum aliquid necessario esse id, cujus vi, in maxime dissitis Terrarum regionibus unus & consentiens effectus producatur. Praeterea quum nullae sint nobis cognitae, vel minima vi magnetica imbutae Naturae fluidae; id utique nullam habet verisimilitudinem, varietatem illam a corporis fluidi motu intra Terrae cavitates labentis originem sumere. Cujus modi autem cunque sit illud corpus, non aliter moveri poterit quam motu circa Terrae centrum circulari, nisi ut, immutato globi Terraquei centro gravitatis, maximae fiant in ejus superficie mutationes; Oceani nempe mirabiles tum recessus, tum Terrarum inundationes, qualium nulla vestigia in Historia reperiuntur.

Sequitur ut corpus quoddam ingens, solidum, intra Tellurem contentum, &, quoniam motu proprio gaudet, ab eadem undique disjunctum, ac quasi Nucleus in ambiente cortice inclusus, circulariter ab Oriente in Occasum rotetur, quomodo Tellus exterior conversione diurna volvitur in partes contrarias. Unde jam Polorum quatuor Magneticorum, qui Terrae supra tributi sunt, facilis admodum atque proclivis futura est explicatio, duobus in Nucleo Polis, ac totidem in Terrae Cortice exteriore constitutis. Porro cum interiores illi motu circulari delati, situm suum perpetuo varient, debebunt eorum vires ad Polos exteriores comparatae, diversis temporibus diversae inveniri; ac proinde acus declinatio perpetuo mutabitur.

Polos autem Nucleo tribuit Vir Sagacissimus Borealem Europaeum, ac Australem Americanum, propter observatas deflectionum varietates in horum vicinia, quam prope Polos reliquos duo, multo majores. Et quadam conjectura colligit, eos annis circiter 700 circuitum suum absolvere, quibus elapsis rediturus sit idem qui nunc est Polorum situs, & proinde eaedem ubique Terrarum acus declinationes futurae sint. Adeo ut longo admodum tempore opus sit ad ista omnia accurate definienda.

Causam vero Nuclei conversionis circularis adfert satis probabilem; nempe motum diurnum, cum Telluri ab extra fuerit impressus, partibus interioribus adeo exacte communicatum non fuisse, ut eae praecise eandem rotationis velocitatem cum partibus externis assequerentur. Unde Nucleus, a Cortice includente pone relictus, lento motu in partes contrarias ferri videtur, sive respectu Terrae exterioris quatenus ad illum attinet in quiete spectatae, ab Oriente in Occasum converti. Porro ad detrahendum Hypothesi suae novitatis praejudicium, & objectiones, quibus occurrendum providet, dissolvendas, magno acumine & veri similitudine disputat.

FINIS.

CATALOGUS LIBRORUM, qui Typis Academicis excusi, apud CORNELIUM CROWNFIELD prostant venales.

SUIDÆ LEXICON, Græce & Latine. Textum Græcum cum MSS. Codicibus collatum a plurimis mendis purgavit, Notisque perpetuis illustravit: Versionem Latinam *Æmilii* Porti innumeris in Locis correxit; Indicesque Auctorum & Rerum adjecit *LUDOLPHUS KUSTERUS*, Professor Humaniorum Literarum in Gymnasio Regio *BEROLINENSI*, Tribus Voluminibus, Folio. Charta Major & Minor. 1705.

C. JULII CÆSARIS quæ exstant Omnia. Ex Recensione *JOANNIS DAVISII*, Coll. Regin. Cantab. Socii, cum ejusdem Animadversionibus ac Notis *Pet. Ciacconii, Fr. Hotomanni, Joan. Brantii, Dionys. Vossii* & aliorum. Accessere *Metaphrasis Græca* Librorum VII. de Bello Gallico, nec non *Indices* necessarii. 4to. 1706. Charta Major & Minor.

C. CRISPI SALLUSTII quæ extant; cum Notis Variorum; Accedunt *JULIUS EXSUPERANTIUS*, *PORCIUS LATRO*; & *FRAGMENTA HISTORICORUM VETT.* cum Notis *A. POPMÆ*. Recensuit, Notas perpetuas, & Indices adjecit *JOSEPHUS WASSE*, Coll. Regin. apud Cantab. Socius. Præmittitur *Sallustii Vita*, Auctore V. Cl. *Joanne Clerico*, 4to. 1710. Charta Major & Minor.

Prælectiones PHYSICO-MATHEMATICÆ Cantabrigiæ in Scholis Publicis habitæ. Quibus Philosophia Illustrissimi *NEWTONI* Mathematica Explicatius traditur, & facilius demonstratur: *Cometographia* etiam *Halleiana* Commentariolo illustratur: A *GULIELMO WHISTON*,

WHISTON, A. M. & Mathesews Professore Lucasiano. *In Usum Juventutis Academicæ*, 8*vo*. 1710.

V. Cl. ANDREÆ TACQUET, Soc. Jesu Sacerdotis & Mathesews Professoris *ELEMENTA GEOMETRIÆ* Planæ ac Solidæ; ex *ARCHIMEDE THEOREMATA*, Accedunt Corallaria non pauca illustrandis Elementis accommodata, & Varios propositionum plurimarum Usus continentia. Summa cura emendata, & XL. Schematibus novis æri incisis illustrata. A *GULIELMO WHISTON*, A. M. *Editio Secunda*, Auctior & emendatior. 8*vo*. 1710.

M. MINUCII FELICIS OCTAVIUS. Cum integris *Des. Heraldi* & *Nic. Rigaltii*, ac selectis aliorum observationibus. Iterato recensuit, suasque animadversiones adjecit *JOANNES DAVISIUS*, L. L. D. Coll. Regin. Cantab. Socius. Accedit *COMMODIANUS*, ævi *CYPRIANICI* Scriptor, cum Notis antehac editis & aliis nonnullis, quæ jam primum prodeunt. 1712.

